

Année 1936

N°

THÈSE 252

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

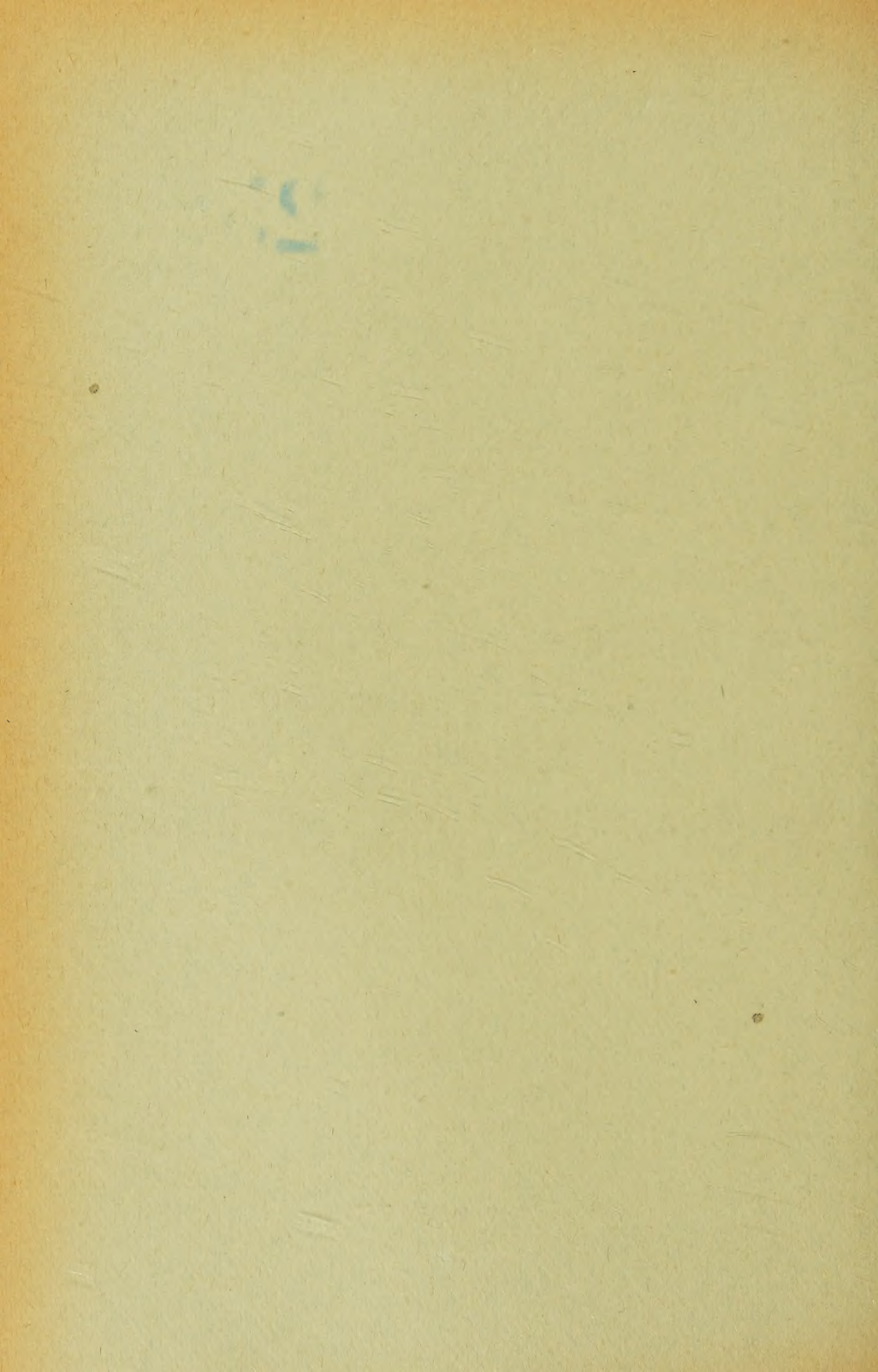
par

SOUBRANE Jean

né le 19 Septembre 1907 à Saint-Paul (Basses-Alpes)

La paralysie du triceps sural
séquelle de poliomyélite
son traitement par
les transplantations tendineuses

Président: M. Mathieu Professeur



Année 1936

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

par

SOUBRANE Jean

né le 19 Septembre 1907 à Saint-Paul (Basses-Alpes)

La paralysie du triceps sural séquelle de poliomyélite son traitement par les transplantations tendineuses

Président: M. Mathieu Professeur

LE DOYEN. . . G. ROUSSY

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE
Physiologie	Léon BINET
Physique médicale	STROHL
Chimie médicale	DESGREZ
Bactériologie	Robert DEBRÉ
Parasitologie et histoire naturelle médicale ...	BRUMPT
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU
Anatomie pathologique	ROUSSY
Histologie	CHAMPY
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU
Thérapeutique	HARVIER
Hygiène et médecine préventive	TANON
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie ...	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER
Hydrologie thérapeutique et climatologie ...	Maurice VILLARET
Clinique médicale	LOEPER
	CARNOT
	CLERC
Hygiène et clinique de la première enfance ..	Marcel LABBÉ
Clinique des maladies des enfants	LEREBoullet
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	NOBÉCOURT
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	H. CLAUDE
Cliniques des maladies du système nerveux ...	GOUGEROT
Clinique des maladies infectieuses	GUILLAIN
	LEMIERRE
Clinique chirurgicale	CUNÉO
	GOSSET
	GRÉGOIRE
Clinique ophtalmologique	LENORMANT
Clinique urologique	TERRIEN
	MARION
Clinique d'accouchements	BRINDEAU
	COUVELAIRE
Clinique gynécologique	JEANNIN
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie..	N...
Clinique thérapeutique médicale	OMBRÉDANNE
Clinique oto-rhino-laryngologique	RATHERY
Clinique thérapeutique chirurgicale	LEMAITRE
Clinique propédeutique	Pierre DUVAL
Clinique de la Tuberculose	SERGENT
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	BEZANCON
	MATHIEU
	HOVELACQUE
Professeurs sans chaire	MULON
	VERNE
	MOCQUOT
	OLIVIER

II. — AGRÈGES EN EXERCICE

MM.

BÉNARD Henri..Pathologie médicale
 BERNARD Etienne Pathologie médicale
 JUSTIN-BESANÇON Hydrologie.
 BOULINPathologie médicale
 BULLIARDHistologie
 CATHALAPathologie médicale
 CHEVALLIER ...Pathologie médicale
 DOGNONPhysique
 FEYUrologie
 GALLIARDParasitologie
 GASTINELBactériologie
 DE GAUDART D'ALLAINES Pathologie
 chirurgicale
 GAYETPhysiologie
 GIROUDHistologie
 HAGUENAUPathologie médicale
 HALPHENOto-rhino-laryngologie
 HAZARDPharmacologie
 HUGUENINAnatomie pathologique
 JOANNONHygiène
 LABBÉ (Henri)..Chimie biologique
 LACOMMEObstétrique
 LANTUÉJOUL ..Obstétrique

MM.

LAROCHE (Guy)Pathologie médicale
 LEMAIREPathologie expérimentale
 LEVEUFPathologie chirurgicale
 Mlle J. LÉVY ...Pharmacologie
 LÉVY-VALENSI Neurologie et
 psychiatrie
 MOREAUPathologie médicale
 MOULONGUET .Pathologie chirurgicale
 MOUQUINPathologie médicale
 OBERLINGAnatomie pathologique
 PETIT-DUTAILLIS Pathologie
 chirurgicale
 PIÉDELIEVRE ..Médecine légale
 PORTESObstétrique
 RICHTPhysiologie
 SANNIÉChimie biologique
 SÉNÈQUEPathologie chirurgicale
 TROISIERPathologie expérimentale
 TURPINPathologie médicale
 VIGNESObstétrique
 WILMOTHPathologie chirurgicale

III. — AGRÈGES RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVEPathologie chirurgicale
 BUSQUETPharmacologie
 CHAILLEY-BERT Physiologie

MM.

LEROUXAnatomie pathologique
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.		MM.	
ABRAMI		BASSET	Clinique chirurgicale
ALAJOUANINE ..		BROCO	
AUBERTIN		CADENAT	
BRULÉ		GATELLIER	
CHABROL		HEITZ-BOYER ..	
CHIRAY	Clinique médicale	MOURE	
DONZELOT		QUENU	
DUVOIR		SCHWARTZ	
LIAN		VELTER	
PASTEUR-VALLÉRY- RADOT			
SÉZARY			

MM.	
ECALLE	Clinique obstétricale
GUÉNIOT	
LE LORIER	
LÉVY-SOLAL	
METZGER	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé ..	Éducation physique
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique
WEIL-HALLÉ	Puériculture
RUPPE	Stomatologie.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A TOUS LES MIENS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MATHIEU

Professeur de Clinique de chirurgie orthopédique de l'adulte

Qui m'a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse, en témoignage de respectueuse reconnaissance.

A MON MAITRE ET AMI LE DOCTEUR ROBERT DUCROQUET

Qui m'a inspiré ce travail. L'affection qu'il m'a témoignée au cours de mes années d'internat et son enseignement orthopédique m'ont été infiniment précieux.

A MES MAÎTRES DANS LES HOPITAUX

Stage et externat

- M. LE PROFESSEUR LEJARS (in memoriam)
- M. LE PROFESSEUR WIDAL (in memoriam)
- M. LE DOCTEUR HALBRON
- M. LE PROFESSEUR MOCQUOT
- M. LE DOCTEUR LORTAT JACOB (in memoriam)
- M. LE DOCTEUR BRODIN
- M. LE DOCTEUR LESNÉ

Internat provisoire

- M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ PASTEUR VALLERY-RADOT

Internat

- M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ALGLANE
- M. LE DOCTEUR A. MARTIN
- M. LE DOCTEUR CHEVRIER
- M. LE DOCTEUR SAUVÉ

A MONSIEUR LE PROFESSEUR H. ROUVIÈRE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ROGER LEROUX

A MONSIEUR LE DOCTEUR S. OBERLIN

Chirurgien des hôpitaux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. LAPORTE

Médecin des hôpitaux.

A MESSIEURS LES DOCTEURS BUQUET, PATEL, NORA

Assistants des hôpitaux.

INTRODUCTION

Cette thèse, à une époque où les transplantations tendineuses sont à peu près abandonnées en France et notamment à Paris, peut paraître un essai de réhabilitation. Notre but est plus modeste, nous nous défendons de vouloir faire un plaidoyer en faveur des transplantations tendineuses en général. Nous ne nous occuperons de la méthode que dans son application au traitement de la paralysie du triceps. Les résultats que le docteur Robert Ducroquet a obtenus dans ce cas ont été constamment favorables. Il ne faut pas en conclure que toutes les paralysies infantiles doivent être traitées par des transplantations. Il ne faut pas non plus, par contre, se fonder sur les échecs des transplantations pratiquées au niveau du genou, ou pour des paralysies des muscles latéraux du pied, pour abandonner d'une façon systématique toutes les transplantations tendineuses. Laissant le problème général de côté, nous exposerons l'intérêt de la méthode dans le cas envisagé. Les résultats fonctionnels nous y ont paru très supérieurs à ce que l'on est en droit d'attendre des interventions osseuses actuellement en faveur : les arthrorises antérieures.

Cette étude d'un sujet limité est très légitime ; c'est qu'en effet le problème que l'orthopédiste doit résoudre est différent au niveau de chaque articulation : ici il est indiqué de faire une arthrodèse, là de constituer une butée

articulaire, ailleurs d'équilibrer différemment l'articulation paralysée ; les ténotomies, les transplantations ont aussi leurs indications. Cela parce qu'à certaines articulations il faut conserver la mobilité, au niveau des autres c'est surtout l'attitude correcte qu'il faut récupérer, ou bien c'est un membre solide qu'il faut obtenir par une ankylose osseuse.

Ce n'est pas seulement d'ailleurs chaque articulation qui pose un problème différent : dans chaque cas particulier la paralysie infantile réalise des associations diverses, et le traitement mis en œuvre au niveau d'une articulation dépend de l'atteinte paralytique des articulations sus et sous-jacente et du traitement qu'on y a mis en œuvre. Le résultat que l'on recherche est de permettre au membre ses fonctions de sustentation et de progression, Nous aurons garde d'oublier ces associations paralytiques.

Les vingt et une observations inédites que nous publions constituent la statistique presque intégrale du docteur R. Ducroquet. Nous avons abandonné deux observations pour lesquelles nous n'avons eu que des renseignements trop insuffisants sur les résultats lointains. Ces malades ont été opérés par le docteur R. Ducroquet, sauf les cinq derniers qu'il a bien voulu nous confier. Tous ont été rééduqués par le docteur Maurice Macé. Nous aurons à insister sur l'importance de cette rééducation.

Notre intention, après un bref historique du sujet, est de montrer, dans un chapitre de physiologie, le rôle du triceps et de l'articulation tibio-tarsienne, le rôle des muscles des loges postérieure et externe de la jambe et des articulations sous-astragalienne et médio-tarsienne ; dans le cha-

pitre suivant nous étudierons le pied talus, le pied creux et les troubles fonctionnels qu'ils entraînent. Leurs méthodes de traitement respectives feront l'objet du troisième et du quatrième chapitres ; nous y envisagerons d'ailleurs essentiellement les transplantations. Après un exposé de la technique chirurgicale nous publierons les observations qui ont servi de base à ce travail.

HISTORIQUE

Après Missa, qui fit la première transplantation tendineuse pour lésion traumatique en 1770, il faut arriver à Tillaux pour retrouver un exemple semblable : en 1869, sur un blessé qui présentait une section des tendons extenseurs des 4^e et 5^e doigts, il sutura les bouts périphériques de ces tendons à l'extenseur du 3^e. Duplay en 1876 relia par un fil métallique le bout distal du tendon du long extenseur du pouce au tendon d'un radial.

C'est à Nicoladoni, d'Innsbrück, que revient l'idée de remplacer la fonction d'un tendon paralysé en utilisant un muscle sain. En 1881, il présenta au Congrès de Chirurgie de Salzbourg un malade atteint de pied talus par paralysie du triceps, il avait suturé les tendons des deux péroniers au tendon d'Achille. Après un résultat temporaire son malade fit une récurrence.

Après Nicoladoni et indépendamment de lui, Panish en 1892, Winckelmann en 1894, Groldthwait en 1893 publièrent des cas isolés de transplantations. En 1892, Milliken apporta 14 cas et Drobnick 16 cas de malades ayant subi des transplantations tendineuses.

En France, vers la même époque ne furent signalés que les cas isolés de Phocas et de Cerné.

En 1896, Vulpius et Lange commencèrent leurs travaux

sur la méthode, ils s'en sont fait les ardents défenseurs jusqu'à notre époque. Vulpius restant partisan de la méthode de transplantations de tendon à tendon telle que l'avait pratiquée Nicoladoni ; Lange préférant la transplantation périostale, ou, lorsqu'elle est impossible, le prolongement du tendon par un fil de soie. Cette idée des tendons de soie revient à Glück qui en a montré la possibilité par des expérimentations sur l'animal. Lange s'en est fait l'ardent protagoniste.

En France, le nombre des transplantations est demeuré assez restreint, et, en 1907 au Congrès de Chirurgie Kirmisson déplorait qu'il y eut trop peu de résultats publiés. Aucun auteur français n'avait une expérience suffisante de la méthode pour pouvoir la juger d'une manière qui ne fût pas purement théorique. Il n'y avait guère eu qu'un travail important, la thèse de Le Roy des Barres, inspirée par Jalaguier et qui avait publié cinq résultats favorables en 1902. En 1905 aucun de ces résultats ne s'était maintenu. Pourtant en lisant le rapport de Kirmisson nous avons vu qu'il ne s'était agi qu'une seule fois d'un pied talus avec, d'ailleurs, valgus associé ; en 1905 cet enfant avait encore du valgus mais il semble que le talus était resté guéri ; c'est donc en réalité un résultat positif à l'actif de la méthode du traitement du pied talus. Kirmisson lui-même sur 7 cas avait eu 6 échecs mais très loyalement il ne voulait pas tenir grand compte d'une expérience si restreinte.

En Angleterre Robert Jones fut le promoteur des transplantations qu'il faisait périostales ou transosseuses.

En Amérique elles ont cédé la place surtout sous l'in-

fluence de Withman aux interventions osseuses surtout l'astragalectomie, à laquelle on les associe parfois, ou encore l'arthrodèse du cou-de-pied.

En Italie, Gallie et Putti ont réalisé souvent des transplantations, actuellement les auteurs sont loin de leur être tous favorables. Au congrès d'orthopédie de 1932 Fusari publiait 10 cas de pied talus traités par transplantations, il avait eu 6 réussites et 4 échecs.

A Vienne, Lorenz est éclectique, il a critiqué souvent l'abus des transplantations mais il en a pratiqué un certain nombre et dit avoir eu de bons résultats en cas de talus valgus. Spitzzy en 1932 déclarait : « J'apprécie les transplantations tendineuses dans le but de simplifier le mécanisme des muscles en réduisant leur action au type unique de flexion-extension. » Ces paroles modérées nous paraissent être fort justes.

Les interventions osseuses ont retenu en France toute l'attention. La double arthrodèse de Charles Ducroquet et Lannay est venue justement se substituer aux transplantations en cas de déviations latérales du pied, et le professeur Ombredanne au Congrès d'orthopédie de Strasbourg en octobre 1921 aussi bien que dans son précis de chirurgie infantile a fait le procès des transplantations tendineuses. Il faut pourtant dire qu'il s'agit là d'un procès théorique et que l'observation unique de la thèse de Blanchon en 1925 est un maigre argument. De temps à autre en France est publiée une observation de transplantations avec résultat favorable. On peut aujourd'hui encore regretter comme Kirmisson en 1907, qu'aucun travail d'ensemble n'ait été fait car même Lange et Vulpius n'ont jamais pu-

blié intégralement leurs observations et montré un ensemble de bons résultats. On ne saurait pourtant négliger absolument leurs travaux, et voici que récemment le docteur Hue d'une part, le docteur Boppe d'autre part ont appliqué à des hanches paralytiques les principes de la méthode de Lange, transplantations de muscles par l'intermédiaire de tendons de soie.

Nous ne pensons donc pas que l'on doive être d'un dogmatisme absolu et dans le domaine particulier du pied talus nous croyons pouvoir montrer les bienfaits des transplantations tendineuses. La plupart des auteurs semblent avoir mis leur point d'honneur à employer exclusivement soit les transplantations, soit les interventions osseuses. Notre avis est qu'elles ne s'excluent pas, chacune a ses indications et souvent elles peuvent et doivent être associées.

PHYSIOLOGIE

I. PHYSIOLOGIE DU TRICEPS SURAL

La fonction essentielle du triceps est d'étendre le pied sur la jambe. **A l'état statique** il équilibre les muscles de la loge antérieure de la jambe. Dans cette action d'extension du pied le triceps est à peine aidé par le long péronier latéral, les autres muscles rétro-malléolaires n'ont pas d'action d'extension du pied. C'est assez dire que lorsque le triceps est paralysé, le pied talus est fatal. Un fait important à signaler est la brièveté du bras de levier sur lequel agit le triceps. Ce bras de levier est mesuré par la distance qui sépare la grosse tubérosité calcanéenne du centre des mouvements de la poulie astragaliennne. Ce bras de levier est beaucoup plus court que celui sur lequel agissent les fléchisseurs dorsaux du pied (cinq fois moindre le jambier antérieur étant excepté). Il faut donc au triceps une force cinq fois supérieure à celle des fléchisseurs dorsaux. On ne saurait donc transplanter trop de muscles pour suppléer un triceps paralysé, le risque est de manquer d'éléments musculaires, non d'en trop avoir.

C'est au cours de la marche que le triceps a surtout à exercer son action. La **marche** est faite d'une succession de pas ; le pas est la distance qui sépare deux appuis succes-

sifs du même pied au sol ; il comprend les périodes suivantes (fig. 1 et 2) :

— la première période de double appui, le membre étant incliné en avant ;

— la période d'appui unilatéral, le membre étant le seul membre portant ;

— la deuxième période de double appui, le membre étant incliné en arrière ;

— la période d'oscillation pendant laquelle le membre passe d'arrière en avant.

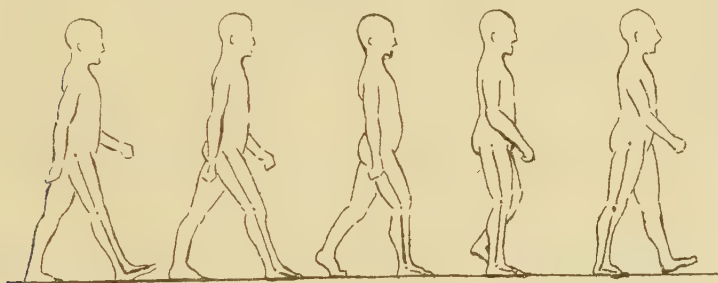


Fig. 1. — Premier double appui.

Premier appui unilatéral.

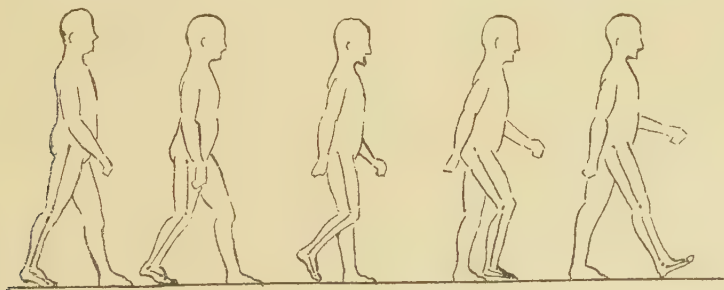


Fig. 1. — Deuxième double appui.

Période d'oscillation.

Dans la **première période**, le membre atteint le sol par le talon. Dès que le talon touche le sol, se produit l'extension du pied dans l'articulation tibiotarsienne. Cette extension est passive, mais les muscles, jouant un rôle de contrôle, de frein la rendent douce, élastique. Son étendue varie avec la longueur du pas, elle est environ de 30 degrés. Aussitôt après cette prise de contact avec le sol et cette extension de la tibio-tarsienne, le genou se fléchit légèrement et l'angle de la jambe et du pied tend à se fermer. Cette flexion ne peut se produire que sous le contrôle d'un quadriceps et d'un triceps solides qui empêchent que le poids du corps ne l'exagère. Elle assure à la marche sa souplesse. Cette fonction du triceps est loin d'être la plus importante et d'ailleurs chez beaucoup de paralytiques infantiles elle ne peut être récupérée par suite de la paralysie concomitante du quadriceps qui interdit la flexion du genou.

La **seconde période**, période d'appui unilatéral, est marquée par l'extension du genou tandis que tout le membre oscille autour de la tibio-tarsienne. Partant de 30 degrés d'extension, la jambe atteint en fin de course 13 degrés environ de flexion sur le pied. Ce mouvement de 45 degrés environ est d'une très grande importance et sa suppression ou sa diminution dans une proportion trop importante entraînerait de graves troubles de la marche ; nous les retrouverons en étudiant les conséquences de l'arthrodèse tibiotarsienne.

Le triceps au cours de cette période a encore essentiellement un rôle de frein, car dès que la jambe a dépassé la verticale le centre de gravité se projette en avant de la tibio-tarsienne et la contraction du triceps est indispensable.

ble pour empêcher la flexion trop brutale de cette articulation, elle permet au point d'appui de passer du talon à l'avant-pied et elle soulève légèrement le talon du sol.

C'est par un mécanisme identique que le sujet s'arrête : il tend par la contraction du triceps à porter le point d'appui sur la pointe du pied, en avant du centre de gravité.



Fig. 2. — Détail des positions successives du pied dans les différents temps de la marche.

La troisième période est la période de double appui avec inclinaison de la jambe en arrière.

Le triceps acquiert à cette période son rôle capital. Nous

avons vu qu'il était entré en contraction à la fin de la période précédente pour contrôler la flexion du coup de pied. Maintenant il va agir de façon active : la jambe est inclinée en arrière, le triceps se contractant va étendre le pied sur la jambe ; il soulève le talon du sol et, le pied prenant point d'appui sur les têtes métatarsiennes, le triceps transmet à la jambe une impulsion dirigée suivant son axe. Etant donnée la direction oblique de la jambe, cette force peut se décomposer en une force verticale qui est peu utile, et une force horizontale qui sert à la propulsion. C'est ici qu'intervient d'ailleurs le mécanisme suivant : dans ce dernier temps le genou s'est fléchi à nouveau de ce fait la jambe s'est inclinée davantage sur l'horizontale et l'angle du coup de pied est passé de 15 à 30 degrés. Il est aisé de se rendre compte que l'impulsion donnée par le triceps aura ainsi une composante horizontale utile, plus importante (fig. 3).

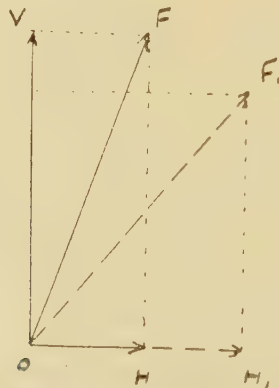


Fig. 3. — Lorsque l'inclinaison de la jambe sur l'horizontal passe de 70° à 50° ; la composante OH de la force d'impulsion OF du triceps, devient OH_1 , elle double presque de valeur.

Pour cette flexion de la jambe la contraction du quadriceps est indispensable. Nous voulons aussi signaler ce fait : lorsque la jambe est fléchie, la contraction des jumeaux qui aurait tendance à augmenter cette flexion n'est sûrement pas le fait le plus important, c'est le soléaire, inséré sur les os de la jambe qui est l'élément actif.

Cette impulsion que le triceps donne au corps ne se fait pas exactement dans un plan sagittal, mais le triceps qui met le pied en varus peut aussi, prenant point d'appui sur le pied donner une impulsion légèrement latérale, rejetant le centre de gravité vers le côté opposé, au-dessus du pied qui va devenir le pied portant. Ce mouvement se produit dans l'articulation sous-astragalienne et il est dû à la forme de ses surfaces articulaires.

Au cours de la **période d'oscillation** le triceps ne joue aucun rôle.

Dans ces différentes fonctions, le triceps est équilibré par le poids du pied et par les muscles extenseurs propres et communs des orteils et jambier antérieur.

Ainsi donc, au cours de la marche, les mouvements de la tibio-tarsienne ont une étendue d'autant plus grande que le pas est plus long mais qui atteint, en moyenne, 60 degrés.

Le triceps a, pendant les trois premiers temps, un rôle de régulateur et de frein ; pendant le quatrième temps il a un rôle de propulseur, il est même dans la marche normale un des agents principaux de propulsion du corps. D'où l'intérêt : 1° de conserver les mouvements de la tibio-tarsienne ; 2° de suppléer s'il se peut au triceps déficient par des éléments musculaires actifs.

II. ROLE DU LONG PERONIER LATERAL

Le rôle de ce muscle dans l'équilibre du pied est capital et complexe. La fonction essentielle de ce muscle est d'agir sur les os de la moitié interne du pied. En effet, du côté externe, le ligament calcaneo-cuboïdien inférieur « le plus fort des ligaments après le ligament rotulien », dit Duchenne de Boulogne, permet au triceps de mobiliser tout d'une pièce, avec le calcanéum, le cuboïde et les deux derniers métatarsiens. Au contraire, au bord interne du pied, les ligaments plantaires sont moins puissants et il est nécessaire que le long péronier latéral, par sa contraction, immobilise les os du tarse, jouant en quelque sorte le rôle de ligament actif, pour permettre aux mouvements du tarse postérieur de se transmettre au scaphoïde, aux cunéiformes et aux métatarsiens internes. Lorsque le long péronier est déficient un glissement vers le haut se produit, de chacun de ces os sur l'os qui lui est postérieur, c'est dans l'astragalo-scaphoïdienne que le mouvement a le plus d'amplitude.

Le long péronier latéral est encore un abducteur du tarse antérieur.

Enfin ce mouvement d'abduction se transmet aussi à l'astragalo-calcanéenne où il équilibre le mouvement d'adduction dû au triceps.

III. ROLE DES AUTRES MUSCLES RETRO-MALLEOLAIRES

Le court péronier latéral fait glisser en dehors le cuboïde et le scaphoïde sur le calcanéum et l'astragale, ce mouvement entraîne une légère rotation du calcanéum sous l'as-

tragale autour d'un axe vertical ; il élève en outre le bord externe du pied, mettant celui-ci en valgus.

Le **jambier postérieur** entraîne le tubercule du scaphoïde, sur lequel il prend son insertion principale, en dehors et en arrière. Cela produit une adduction du tarse antérieur qui équilibre à peu près l'abduction due au court péronier. Accessoirement, le jambier postérieur, élevant le tubercule du scaphoïde vers la malléole interne, place le pied en léger varus. Ce rôle est surtout celui du jambier antérieur.

« Les **fléchisseurs des orteils** n'exercent aucune action sur l'extension du pied » (Duchenne de Boulogne). Ils amènent la flexion des deuxième et troisième phalanges et sont sans effet sur la première.

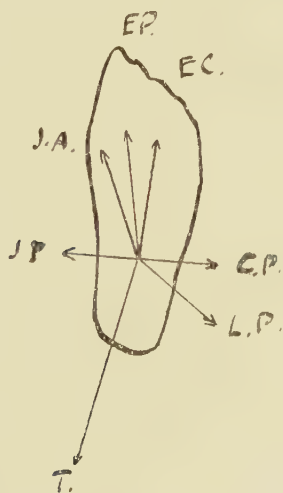


Fig. 4. — Schéma de l'action des muscles du pied
(d'après Ombredanne).

Ainsi, au-dessous de la tibio-tarsienne les articulations sous-astragaliennne et médio-tarsienne, et l'articulation de Lisfranc, sont le siège de mouvements d'amplitude moindre, qui permettent au pied de s'adapter au sol sur lequel il repose, sol inégal et irrégulier. Les muscles qui commandent de tels mouvements sont en réalité plus des éléments régulateurs, des freins que des éléments actifs et Lange montre justement que leur disposition est plus adaptée au grimper qu'à la marche. Avec le port de la chaussure, leur rôle se restreint encore, le mouvement essentiel de la marche persiste presque seul : la flexion-extension de la tibio-tarsienne.

Cette notion permet de bloquer par l'arthrodèse les articulations sous-astragaliennne et médio-tarsienne dans les pieds bots paralytiques avec déviations latérales. Il nous semble aussi que les muscles qui les meuvent peuvent, sans trop de crainte être utilisés à une fonction beaucoup plus importante : l'extension du pied. La perte de fonction qu'entraîne cette utilisation est accessoire.

Pourtant le long péronier latéral a, parmi ces muscles, une place spéciale. Son rôle, dans la statique de la voûte plantaire est capital et il ne peut être sacrifié à la légère. Mais dans les cas qui nous occupent il est souvent l'un des responsables du pied creux et sa suppression fonctionnelle est un élément du traitement de ce pied creux. Nous reviendrons sur ces différentes fonctions quand nous discuterons les indications des transplantations et des arthrodèses associées, il est bon de les avoir toujours présentes à l'esprit avant de fixer les indications opératoires.

ETUDE CLINIQUE ET PHYSIOPATHOLOGIQUE DU PIED TALUS ET DU PIED CREUX-TALUS

La paralysie du triceps, assez rarement isolée, est souvent associée à d'autres atteintes paralytiques dont les plus fréquentes sont la paralysie des jambiers et celle du quadriceps.

I. PARALYSIE ISOLEE DU TRICEPS

Elle produit les déformations du pied talus et du pied creux talus.

Le **talus** semble être toujours la déformation initiale ; le pied, qui conserve sa forme, est en hyperflexion dorsale, la saillie postérieure du talon et le relief du tendon d'Achille ont disparu, le mollet est grêle, l'extension du pied est impossible.

La genèse du **cavus** est assez facile à comprendre, si l'on réduit le pied au système que nous schématisons sur la figure n° 5 et sur laquelle, en avant du tarse, l'avant-pied est maintenu en rectitude par des muscles dorsaux et plantaires qui s'équilibrent deux à deux. Si le tarse se place en talus les fléchisseurs dorsaux sont relâchés, les muscles plantaires dont la tension est restée la même auront donc tendance à rapprocher l'avant-pied du tarse et à créer ainsi le pied creux. Cela s'explique d'autant plus que le long péronier latéral qui reste, après paralysie du triceps, le seul muscle extenseur du pied, va s'efforcer de remplir cette fonction, il ne le peut qu'en agissant sur le premier méta-

tarsien, par conséquent en augmentant la concavité de la voûte plantaire.

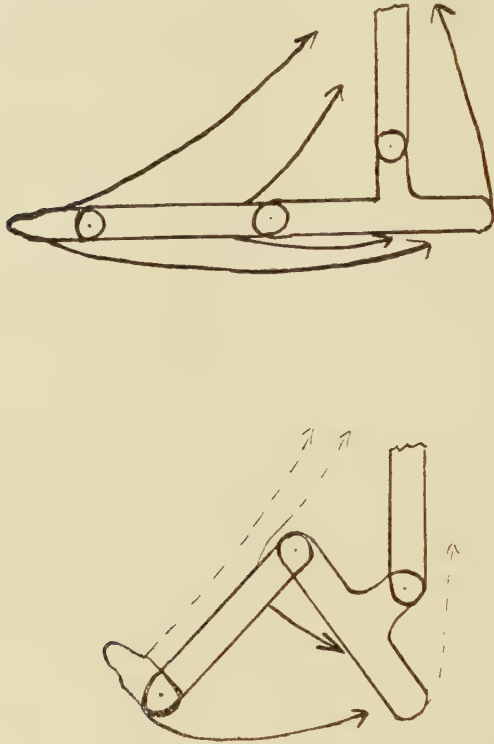


Fig. 5. — Schéma destiné à montrer le mécanisme du pied creux.

Lange invoque un mécanisme un peu différent : pour lui le cavus est une adaptation naturelle du pied talus, les muscles plantaires tendant à abaisser l'avant-pied pour lui permettre de prendre point d'appui sur le sol malgré le talus calcanéen.

Cliniquement le pied creux talus se manifeste ainsi : la saillie talonnière est supprimée, ainsi que le relief du tendon d'Achille, la face postérieure du coup de pied est aplatie, presque collée aux malléoles. Le calcaneum repose sur le sol par la face postérieure de sa grosse tubérosité. La voûte plantaire est excavée, l'appui se faisant sur le sol par deux zones nettement séparées, l'appui calcanéen, postérieur, plus étroit que sur un pied normal, l'appui des têtes métatarsiennes en avant.



Fig. 6. — Image d'un pied creux talus.

L'étude des radiographies montre que cette déformation se fait surtout au niveau des articulations médio-tarsienne et sous-astragaliennne, elle est fixée par des déformations osseuses.

L'évolution du pied creux est progressive, d'abord réductible manuellement, il devient irréductible par suite de la rétraction des formations musculaires et ligamentaires de la plante du pied, puis à cause des déformations osseu-

ses. A ce stade la cure du pied creux devient difficile, mais dépend encore surtout de l'âge du sujet et de la malléabilité de son squelette.

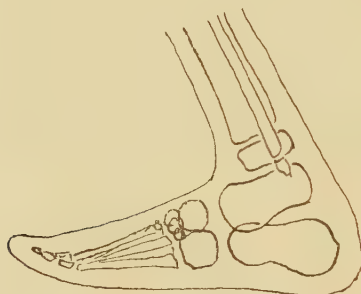


Schéma radiologique d'un pied talus simple.



Fig. 7. — Schéma radiologique d'un pied creux talus.

Les troubles de la marche entraînés par le pied creux talus sont de deux ordres : les uns relèvent de la paralysie du triceps et s'appliquent au pied talus simple ; les autres sont dus au cavus lui-même.

TROUBLES DUS A LA PARALYSIE DU TRICEPS

1° Raccourcissement de la partie postérieure du pas.

Le rôle capital du triceps est, nous l'avons vu, de donner une impulsion au corps à la fin de la seconde période de double appui. La paralysie du triceps rend cette impulsion impossible, donc ce temps est inutile. Il deviendrait même nuisible puisqu'il reculerait la situation du centre de gravité. Le membre atteint se trouve donc presque constamment en avant du membre sain et ce raccourcissement du pas est une perte du rendement et de la stabilité.

2° Mouvements de salutation et de torsion du tronc.

Pour compenser cette brièveté du pas le sujet use des deux artifices suivants :

A chaque pas un mouvement du bassin autour de la coxo-fémorale du côté sain porte en avant la totalité du membre atteint.

En outre, pour suppléer à l'impulsion du triceps, il fait avancer son centre de gravité par un mouvement de flexion du tronc, de salutation (fig. 8) qui est disgracieux et pénible.

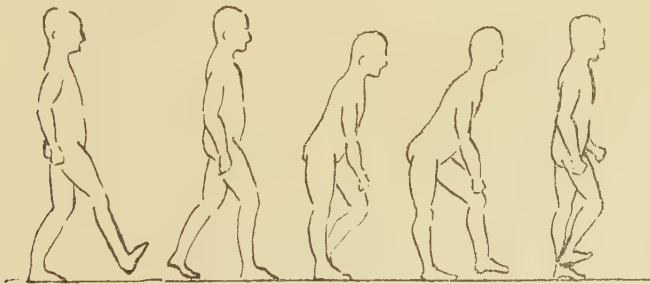


Fig. 8. — Marche avec salutation.

3° Mouvement de bascule latérale des épaules.

La contraction du triceps a pour effet secondaire de rejeter à chaque pas le centre de gravité sur le pied portant. Lorsque le triceps est paralysé ce déplacement indispensable est obtenu par un artifice : la bascule des épaules vers le membre sain. Ce mouvement n'a jamais ici l'ampleur qu'il prend dans la paralysie du moyen fessier et il est facilement distingué du signe de Trendelenburg.

TROUBLES DUS A LA DEFORMATION TALUS-CAVUS

Lorsque la bascule du calcanéum est devenue très accentuée, le grand axe du calcanéum est presque vertical, un tel degré de talus calcanéen n'est possible que si le cavus est déjà très notable, voici ce qui va se produire :

Au cours de la période d'appui unilatéral sur la jambe malade, lorsque celle-ci a dépassé la verticale, l'angle tibio-calcanéen est ouvert en avant. Aucune force postérieure ne s'opposant à la fermeture de cet angle, celle-ci se produit brusquement sous l'effet de la pesanteur et le pied entraîné se relève (fig. 9). Pour éviter d'incliner la jambe en avant le sujet est conduit à raccourcir son pas, il laisse constamment son pied malade en avant du pied sain.

Si le quadriceps n'est pas paralysé le sujet peut employer l'artifice suivant : mettant son genou en flexion marquée au moment où son pied touche le sol, sa tibio-tarsienne est elle-même d'emblée en flexion complète, le col de l'astragale buttant sur le rebord tibial la bascule du pied n'est plus possible. Cette marche en flexion demande un effort musculaire considérable.

A ces troubles il faut joindre ceux qu'entraîne l'appui anormal sur la grosse tubérosité calcanéenne générateur de durillons, bourses séreuses, souvent très douloureux.



Fig. 9. — Schéma de la bascule de la pointe du pied vers le haut dans le pied talus.

II. PARALYSIE DU TRICEPS ASSOCIEE A D'AUTRES PARALYSIES DES MUSCLES DE LA JAMBE

L'association d'une paralysie des deux muscles jambiers est très fréquente, elle entraîne le talus valgus.

L'association plus rare d'une paralysie des deux péroniers entraîne un talus varus.

Dans les deux cas la gêne à la marche est considérable en raison des mauvais points d'appui sur le bord interne ou le bord externe du pied. La déviation latérale prime dans ces cas le talus car elle est plus gênante mais son traitement est aussi plus simple.

III. PARALYSIE DU TRICEPS ASSOCIEE A UNE PARALYSIE DU QUADRICEPS

Ici encore c'est la paralysie du quadriceps qui est le fait le plus important mais nous ne voulons pas négliger l'occasion qui nous est offerte de montrer le retentissement d'une paralysie sur l'autre, des points de vue clinique et thérapeutique.

C'est une idée chère à notre maître Robert Ducroquet que le problème qui se pose en présence d'une paralysie infantile, est un problème d'ensemble où les différentes articulations ne peuvent être étudiées individuellement.

Le quadriceps est le seul muscle qui puisse s'opposer à la flexion du genou, sa paralysie entraîne donc la marche avec extension du genou et il faut pour que la flexion ne se produise pas, que les forces agissant sur le fémur et le tibia maintiennent cette extension ou même tendent à une hyperextension qui restera limitée par les muscles et ligaments postérieurs du genou. C'est la marche avec genu recurvatum dans laquelle le centre de gravité du corps se projette en avant du genou. L'institution d'un genu recurvatum est une chose simple mais le degré de recurvatum n'est pas quelconque, il dépend des paralysies associées des fessiers et du triceps. Si en effet les fessiers sont paralysés rien ne peut empêcher la flexion du bassin sur la cuisse et la chute du corps en avant, sinon la mise de la hanche en hypertension ; le poids du corps maintient cette hyperextension puisque le centre de gravité se projette en arrière de la coxo-fémorale, et elle reste limitée par les ligaments antérieurs. Pour que la projection du

centre de gravité qui se fait en arrière de la coxofémorale se fasse en avant du genou il faut évidemment que l'inclinaison du fémur en bas et en arrière soit assez marquée, c'est-à-dire que le degré de genu recurvatum soit beaucoup plus considérable qu'en cas d'intégrité des muscles fessiers.

De même au niveau du pied, si le triceps est indemne il solidarise par sa contraction le tibia et le pied, l'appui peut se faire aussi bien sur la pointe du pied que sur le talon et par conséquent il faut tenir compte, dans l'appréciation du degré de recurvatum, non pas de l'axe du tibia mais d'une ligne qui joint le genou à la pointe du pied ou plus exactement aux têtes métatarsiennes. Quand, au contraire, le triceps est paralysé, le sujet ne peut prendre point d'appui sur l'avant-pied (fig. 10). Le recurvatum doit être dès lors établi en fonction de la direction du tibia. La paralysie du triceps doit donc faire augmenter le recurva-

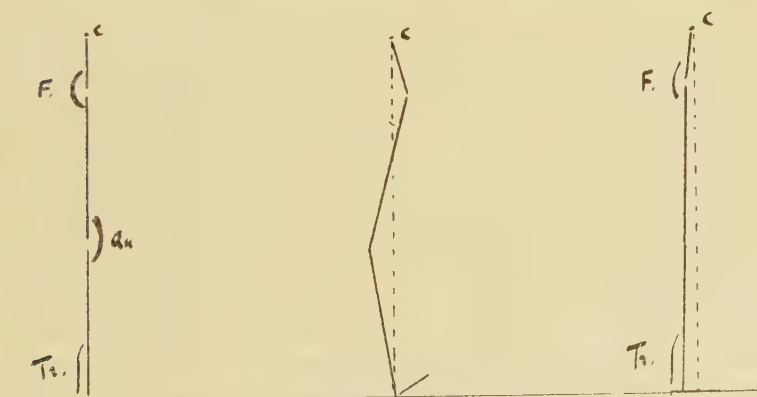


Fig. 10. — N° 1 : équilibre normal du membre inférieur.
N° 2 : paralysie totale. — N° 3 : paralysie du quadriceps,
conservation des fessiers et du triceps.

tum d'une dizaine de degrés environ. Ce calcul du recurvatum n'est pas indifférent car son excès peut étirer les ligaments postérieurs du genou et l'exagérer.

Le triceps agit non seulement dans l'évolution du recurvatum nécessaire mais encore dans le fonctionnement de celui-ci une fois qu'il est institué. En effet, lorsque la jambe est lancée en avant et que le pied va toucher le sol le genou est en légère flexion. A ce moment une contraction du triceps prenant point d'appui sur la pointe du pied rejette le genou en arrière, en hyperextension. L'absence de triceps rend ce mécanisme moins sûr, le genou risque de rester en flexion et de se dérober sous l'effet du poids du corps.

Etant donnée la fréquence de la paralysie du quadriceps il nous a paru indispensable d'exposer ces notions.

IV. PARALYSIE TOTALE DES MUSCLES DU PIED

La paralysie totale des muscles du pied pose un problème totalement différent des précédents ; il n'y a nullement ici de pied talus, c'est au contraire habituellement d'un pied équin qu'il s'agit : le poids du pied a provoqué cette attitude que les rétractions fibreuses ont fixé. La conséquence de ce pied équin est le raccourcissement du pas par impossibilité de la flexion. Mais deux facteurs entrent ici en ligne de compte : 1° chez les filles la nécessité d'un certain équinisme qui permette le port de la chaussure à talon ; 2° en cas de paralysie du quadriceps, la nécessité de conserver cet équinisme pour que le genou soit rejeté en arrière à chaque pas du simple fait de l'appui sur la pointe du pied. Les rétractions fibreuses jouent dans ce

cas le rôle que nous avons vu jouer à la page précédente au triceps dans le fonctionnement du recurvatum.

En résumé, les troubles entraînés par la paralysie du triceps sont dus, les uns à la disparition de son rôle dynamique, les autres aux déformations qui en sont la conséquence ; ces troubles sont très importants et leur traitement indispensable.

METHODES DE TRAITEMENT DU PIED TALUS

Nous les classerons en interventions portant sur le squelette et interventions portant sur les parties molles.

A. INTERVENTIONS OSSEUSES.

I. L'arthrodèse tibio-tarsienne

Elle a pour but d'immobiliser la tibio-tarsienne à angle droit, elle supprime donc tout mouvement du coup de pied, ce qui est grave, nous avons vu en effet l'importance de ces mouvements. La marche après une telle opération n'est possible que par divers artifices :

1° **La rotation externe du membre**, qui place le pied dans un plan frontal, le membre est rigide oscillant sur le bord interne du pied. Cette marche est sans souplesse et rendue douloureuse par l'appui anormal qu'elle exige.

2° **La marche à petits pas** où toute la progression est due à des mouvements du bassin qui portent successivement en avant une coxofémorale et le membre sous-jacent puis l'autre.

3° **La démarche salutante.** Dans ce cas, lorsque le pied touche le sol, le genou est en légère flexion, puis il se redresse faisant ainsi progresser la hanche. Quand il a atteint l'extension, le talon se soulève et le corps saute pour faire progresser le centre de gravité jusqu'au dessus du pied opposé. Cette démarche est sans doute la moins mauvaise que l'on puisse observer lorsque le cou-de-pied est ankylosé, elle nécessite un quadriceps solide et est rendue pénible pour le malade par le mouvement de salutation.

Actuellement d'ailleurs l'arthrodèse tibio-tarsienne est à peu près abandonnée en France. Nous ne saurions guère la considérer que comme un pis aller, lorsque le raccourcissement trop marqué du membre exige un équinisme très marqué. Dans ce cas, l'arthrodèse en équinisme, transformant le sujet en digitigrade, peut rendre des services.

Spitzzy a cherché à enraidir la tibio-tarsienne par une arthrodèse incomplète, excisant sur les surfaces articulaires des bandes de cartilage parallèles, et immobilisant ensuite l'articulation pendant 8 mois, il conserve une certaine mobilité. Boppe a obtenu par ce procédé une mobilité de 20 degrés, indolore ; mais il craint que souvent cette ankylose incomplète ne soit douloureuse.

II. L'arthrorise antérieure.

Elle est certainement supérieure à l'arthrodèse ; son principe est de placer au niveau du col de l'astragale une cale osseuse qui limite, en butant sur le rebord tibial, les mouvements de flexion dorsale du pied. Elle supprime ainsi les mouvements nuisibles, empêche le talus, et permet

au contraire la flexion plantaire. Certains auteurs ont cherché, au début de son emploi, à obtenir une mobilité de 15 degrés de part et d'autre de l'angle droit. Pratiquement la plupart trouvent préférable de ne pas dépasser l'angle droit ou même 100 degrés.

Les techniques de l'arthrorise sont nombreuses, elles se réduisent à deux types : Dans le premier, on recherche uniquement à créer une butée, soit par un greffon tibial enfoncé dans le col de l'astragale (Putti), soit en taillant, au niveau du col, un volet qui est relevé autour d'une charnière ostéopériostées puis calé par des greffons prélevés au voisinage, sur le tibia par exemple.

Ce volet peut avoir sa charnière, antérieure : dans ce cas, c'est sa surface périostée qui vient buter sur le rebord tibial. Ou bien la charnière est en avant et le volet butte par son bord postérieur ; il y aurait moins de chances dans ce cas de voir la cale s'infléchir en cédant à la pression sur le tibia, mais il nous semble a priori plus difficile de calculer exactement la longueur du volet.

Ce type d'arthrorise a le mérite de la simplicité mais son action sur le calcanéum est nulle, elle ne peut empêcher, semble-t-il, le calcanéum de se placer en talus, en outre, lorsqu'existe une paralysie des muscles latéraux, pratiquement les jambiers, elle n'a aucune action sur les déviations latérales du pied.

Le second type d'arthrorise, préconisé par Ombredanne, est l'homologue de l'arthrorise postérieure de Toupet. Le greffon osseux rigide qui formera butoir est enfoncé non seulement dans le col de l'astragale mais en outre dans la grande apophyse du calcanéum, il bloque ainsi les mouve-

ments de la sous-astragaliennne. C'est en cela que consiste la supériorité de cette méthode sur la précédente mais c'est aussi en cela que réside sa difficulté technique.

Avec une certaine pratique de l'intervention, l'enchevillement doit être presque toujours réalisé ; mais il est évidemment sans action sur l'articulation médio-tarsienne. C'est donc d'une façon imparfaite que cet enchevillement s'oppose aux déformations qu'entraîne la paralysie d'un groupe latéral des muscles du pied (fig. 11).

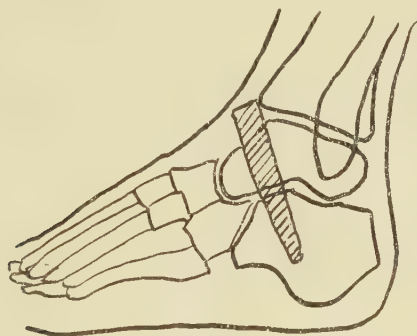


Fig. 11. — Arthrorise antérieure (d'après Ombredanne)

Ainsi les deux types d'arthrorise ne peuvent s'adresser qu'au pied talus simple sans valgus et sans varus associés.

Dans le pied talus pur elles guérissent assurément la déformation mais, d'une part il n'est pas question d'obtenir une récupération de la fonction d'élan tricipital que nous verrons pouvoir obtenir à des degrés variables avec les transplantations ; d'autre part le reproche le plus important que l'on puisse leur faire est la diminution de l'amplitude des mouvements de flexion dorsale. Ainsi : Camera dit

avoir eu deux excellents résultats : la mobilité était de dix degrés seulement ; Brisard ne donne aucun renseignement sur l'amplitude des mouvements chez les enfants dont il rapporte l'observation. En fait, il est aisé de comprendre que, le pied étant fixé à angle droit, la jambe en appui ne peut, dans le déroulement tibio-tarsien, dépasser la verticale, le pas est donc raccourci.

Un autre inconvénient consiste dans ce fait que la marche est assez souvent douloureuse. Putti, sur 15 cas, avait obtenu 11 résultats excellents et 4 de ses malades souffraient ; R. Ducroquet nous a dit que plusieurs fois des enfants lui ont été conduits parce qu'à la suite d'arthrorises antérieures, ils souffraient. Enfin le professeur Mathieu nous a dit avoir observé plusieurs fractures du greffon.

Ces faits sont faciles à comprendre car le greffon de l'arthrorise antérieure subit à chaque pas, par l'intermédiaire du tibia, le poids du corps et l'effort de son élan vers l'avant. L'arthrorise antérieure s'oppose ainsi à l'arthrorise postérieure dans laquelle le greffon subit simplement le poids du pied dans la phase d'oscillation du membre.

L'arthrorise antérieure, très supérieure à l'arthrodèse, ne s'applique donc qu'à la paralysie du triceps sans déviation latérale, elle donne un raccourcissement du pas, elle est parfois douloureuse. Elle est indiquée lorsque les transplantations sont impossibles par suite de la paralysie de tous les muscles postérieurs et externes, surtout si co-existe une paralysie du quadriceps, il faut en effet dans ce cas éviter absolument le talus.

III. L'astragalectomie.

Cette intervention n'est pratiquement pas utilisée en France contre le pied talus. En Amérique, par contre, elle constitue le traitement « standard » du pied paralytique. Au fond, ce qu'on lui demande c'est une limitation des mouvements de flexion et d'extension du pied. Mais cela ne va pas sans troubles douloureux empêchant toute marche un peu prolongée et quand on voit les résultats peu brillants des astragalectomies pratiquées lorsque la musculature est intacte, on est en droit de ne pas espérer mieux d'une astragalectomie faite sur un pied talus. Qu'on l'associe ou non à des transplantations sur le calcanéum, elle entraîne un raccourcissement. Des déviations latérales du pied et des troubles douloureux sont fréquents.

B. INTERVENTIONS PORTANT SUR LES PARTIES MOLLES

I. Les greffes nerveuses.

Les greffes nerveuses ont surtout été pratiquées en Allemagne : elles consistent à anastomoser le nerf qui innerve les muscles paralysés avec un nerf sain. Une récupération qui paraît a priori déjà bien problématique ne peut s'obtenir qu'aux dépens d'un déficit au moins partiel dans une zone jusque-là indemne ; aussi les résultats publiés par Vulpius notamment paraissent-ils assez invraisemblables. Il ne nous a pas semblé que de telles interventions aient été pratiquées en France sur une certaine échelle, en tout cas aucun résultat favorable n'en a été publié à notre connaissance.

II. Les ligaments artificiels.

Destinés à empêcher la déformation en talus, ils sont constitués par des soies ou des greffes de fascia lata insérées d'une part sur le tibia, d'autre part sur le calcaneum. Ils ont, d'après les auteurs, l'inconvénient de se laisser distendre ou désinsérer et de n'avoir, par conséquent, qu'une action beaucoup trop temporaire et trop faible.

Lange associe fréquemment un ligament de soie tendu du tibia au calcaneum, à la transplantation des péroniers : il soulage ainsi les sutures tendineuses et les met à l'abri d'un faux mouvement. Mais il est capital que la soie ne se trouve à aucun endroit sous la cicatrice cutanée, elle aurait alors tendance à s'éliminer, la technique de sa mise en place s'en trouve compliquée.

III. Les ténodèses.

Elles ont le même principe mais utilisent un tendon de voisinage. On leur fait le reproche de se laisser distendre.

IV. La ténoplastie.

Elle consiste à raccourcir le tendon d'Achille : c'est une intervention de résultat également très temporaire. Pourtant elle nous paraît un auxiliaire utile et nous la pratiquons toujours en reconstituant le tendon d'Achille, la transplantation une fois terminée. C'est qu'en effet, un triceps, même paralysé, a une étonnante faculté de rétraction, et l'on peut par cette pratique joindre à l'élément musculaire actif l'élément de résistance passive que constitue le triceps rétracté.

V. La translocation des tendons péroniers.

Ces tendons sont déplacés dans une gouttière de la face externe du calcaneum de telle manière que leur contraction entraîne une flexion plantaire du pied.

VI. Les transplantations tendineuses.

L'idée des transplantations tendineuses est, a priori, séduisante, mais de nombreuses critiques leur ont été faites, nous croyons pouvoir montrer que ces critiques s'adressaient à des transplantations effectuées suivant une technique ou sur des indications critiquables.

1° L'insertion des muscles fournisseurs de force.

La méthode tendineuse. — La première idée qui vint à l'esprit des chirurgiens fut d'insérer le tendon du muscle donneur, sur le tendon du muscle paralysé. Son action s'exerçait ainsi exactement au même point et suivant la même direction que celle du muscle qu'il devait remplacer. Vulpius est resté constamment fidèle à cette méthode. Lange préfère insérer le tendon du muscle fournisseur sur le périoste et pourtant dans le cas de paralysie du triceps il insère habituellement le tendon fournisseur sur le tendon d'Achille lui-même qu'il traverse dans une boutonnière ou même auquel il est simplement accolé sur une certaine longueur. Il justifie sa conduite en disant que le tendon d'Achille reste, même en cas de paralysie, trop solide pour se laisser distendre ainsi que le font les tendons longs. Il est en cela assez illogique puisqu'il reconnaît lui-même que le tendon d'Achille, déjà étiré par la déofrma-

tion du pied en talus, a besoin d'être raccourci ; il effectue pour cela un plissement du tendon d'Achille. Ce plissement semble assez délicat à effectuer, car, trop serré, il entraîne la formation de foyers de nécrose localisée du tendon qui, au minimum, nuisent à sa solidité et son effet peut être de courte durée. Agir sur le calcanéum par l'intermédiaire d'un tel tendon, susceptible de retrouver en peu de temps sa longueur ancienne, paraît imprudent ; aussi nous semble-t-il que la méthode de plus grande sécurité est la méthode d'insertion osseuse.

La transmission de force peut se faire également par l'intermédiaire de **tendons de soie**. Souvent Lange unit le corps charnu du jambier postérieur ou du fléchisseur commun des orteils au tendon d'Achille par un fil de soie double, il y voit l'avantage que le muscle fournisseur de force, non sectionné, continue à remplir son rôle. Ce n'est pas le lieu ici d'entreprendre l'éloge ou la critique des tendons de soie, mais il est illogique de vouloir faire remplir à un même muscle deux fonctions distinctes : il faudrait une longueur exactement proportionnelle des deux tendons pour que la contraction musculaire les tende simultanément. Et lorsque ces tendons, dont le matériel est différent, donc doué d'un degré d'élasticité différent, sont insérés différemment sur le muscle on va au devant de difficultés telles que la réussite doit être hasardeuse (figures 12 et 13).

L'insertion périostale que prône Lange pour les tendons longs est certainement une méthode plus sûre que la méthode tendineuse. Mais le périoste n'est pas toujours solide et ne supporte pas alors l'effort de traction du tendon

mis sous tension. En tout cas si on pratique cette méthode il faut avoir une prise solide sur l'extrémité tendi-



Fig. 12. — Transplantation tendineuse d'après Lange (long péronier latéral et fléchisseur commun des orteils).

neuse, au moyen d'un lacet de fil de lin ou de soie préparé d'avance.

La fixation transosseuse que Codivilla utilisa le premier a un avantage énorme : elle permet de régler la tension

du muscle transplanté ; lorsqu'on a introduit le tendon fournisseur de force dans le tunnel préalablement creusé,



Fig. 13. — Transplantation du long péronier et tension d'un tendon de soie du fléchisseur commun au triceps (d'après Lange).

on peut le faire glisser, le tendre progressivement tandis que l'on place le pied en équinisme, et le fixer exactement sous la tension voulue, ce qui est beaucoup plus difficile

dans la suture périostale. Cet avantage tire son importance de celle du degré de tension que nous envisageons plus loin.

Un autre avantage est la sécurité ; le tendon se trouve en effet en contact sur une grande surface avec l'os crunté, rapidement les adhérences doivent être solides et nombreuses ; on ne risque pas ainsi de voir l'insertion céder ou se laisser distendre, ce qui modifierait l'état de tension du muscle.

2° L'efficacité de la contraction musculaire.

Il ne suffit pas, pour qu'une transplantation soit réussie, que le tendon soit effectivement inséré où on l'a désiré, il faut encore que la contraction musculaire soit efficace. Deux choses peuvent s'y opposer : la formation d'adhérences, une tension insuffisante du muscle et du tendon.

Pour éviter cette **formation d'adhérences** entre le tendon et les parties molles ou le squelette voisin on a pu employer : soit une gaine de fascia lata enroulée autour du tendon, soit un papier ayant subi une préparation spéciale (Lange). Biesalski utilisait simplement la gaine du muscle paralysé dans laquelle il conduisait le tendon du muscle donneur. En réalité, dans le cas qui nous occupe, il n'est pas nécessaire d'utiliser l'un quelconque de ces procédés ; les mouvements du calcanéum ne nécessitent pas une très grande amplitude comme les mouvements des doigts par exemple, et d'ailleurs l'appareil de glissement se reconstitue probablement de lui-même dans le tissu cellulaire qui entoure les tendons transplantés, et Lange a placé dans le tissu sous-cutané ses tendons de soie et il a obtenu des mouve-

ments d'une certaine amplitude. D'autre part, les tendons transplantés, dans le cas qui nous occupe, ne sont pas au contact d'un os ou d'une formation fibreuse avec lesquels ils seraient susceptibles de contracter des adhérences entravant leurs mouvements.

La **tension du muscle** transplanté importe au plus haut point. Si l'on veut en effet que la contraction musculaire soit efficace, il faut que le muscle n'ait pas perdu de sa longueur. L'histologie du muscle strié paraît expliquer ce fait. En effet, la fibre musculaire striée est constituée par l'agglomération de fibrilles, et chaque fibrille présente dans le sens de sa longueur une succession de parties cylindriques claires et sombres : les parties claires sont élastiques, les parties ombres, contractiles. Si le muscle n'est pas réinséré sous une tension suffisante, les parties élastiques perdront de leur longueur (fig. 14). Que le muscle se

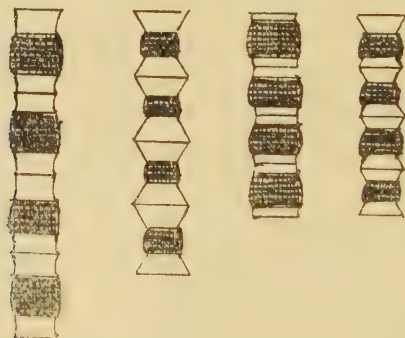


Fig. 14. — N° 1 : Schéma de la fibrille musculaire au repos, sans tension. — N° 2 : Fibrille musculaire en contraction et sans tension. — N° 3 : Fibrille musculaire au repos sans tension. — N° 4 : Fibrille musculaire contractée sous faible tension.

contracte alors, les disques sombres vont se raccourcir en étirant les disques clairs et la longueur de la fibrille n'en sera pas changée, la longueur du muscle reste par conséquent identique et aucun effet moteur n'est la conséquence de cette contraction.

Que cette explication hypothétique soit vraie ou fausse, il n'en reste pas moins qu'un muscle dont le tendon est allongé perd sa force et s'atrophie, ce fait se produit lorsqu'on pratique un allongement du tendon d'Achille.

Il ne faut pas non plus qu'un muscle soit trop tendu, cela nuit, dit-on, à sa nutrition ; en tout cas une tension exagérée entraîne évidemment une perturbation dans les conditions physiologiques de fonctionnement du muscle. Néanmoins il nous semble que l'on risque plus un défaut de tension qu'un excès. Un bon critère est le suivant : une fois le tendon fixé dans sa situation définitive, muscle et tendon doivent avoir retrouvé au moins leur longueur initiale. En outre cette fixation se fait en hyperconection de la déformation, dans le cas que nous envisageons, en équinisme forcé. Il vaut mieux tendre le muscle trop que trop peu.

Ainsi, les muscles transplantés ont toujours eu des contractions efficaces, leur chronaxie n'a pas été modifiée et grâce à la mécanothérapie il a été possible de les hypertrophier. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce traitement post-opératoire.

3° L'adaptation des muscles transplantés, à leur nouvelle fonction.

Il est certain qu'une rééducation musculaire est indispensable puisque la fonction est modifiée. La contraction

doit donc survenir sous l'influence de sensations ou de réflexes différents de ceux qui commandaient auparavant la contraction du muscle transplanté. Cette rééducation est chose très discutable lorsqu'on utilise un muscle dont la fonction initiale était opposée. Pourtant Scherb, dans un travail récent que nous citons dans le rappel bibliographique, établit que même l'adaptation des antagonistes est possible, à condition que tout le groupe des muscles déficients soit complètement paralysée ; comme si le centre médullaire avait une action inhibitrice tant qu'il n'est pas entièrement détruit. Nous n'avons jamais vu pratiquer la transplantation de muscles antagonistes et nous ne pouvons émettre un avis sur ce sujet ; mais il est certain que le remplacement d'un muscle par un muscle d'insertions et de trajet analogues est chose aisée et que dans ce cas la rééducation est rapide chez les enfants comme chez les adultes.

4° La force des muscles transplantés.

Il serait commode de disposer, pour remplacer un muscle paralysé, d'un muscle de force équivalente ; et le gros argument des ennemis de la transplantation est que l'on ne dispose le plus souvent que d'éléments musculaires insuffisants : le triceps représente à lui seul en masse, les deux tiers de tous les muscles de la jambe ; il semble puéril de vouloir le remplacer par des muscles beaucoup plus faibles.

Nous distinguerons ici deux rôles du triceps. Le premier est un rôle d'équilibre, qui consiste à s'opposer au tonus musculaire permanent de ses antagonistes, les muscles de la loge antérieure. C'est l'abandon de ce rôle qui entraîne

la déformation du pied en talus et en cavus. Il s'agit d'un rôle statique en quelque sorte. Il faut d'ailleurs considérer que le jambier antérieur est souvent paralysé en même temps que le triceps, chez dix de nos malades cette paralysie est notée ; or le jambier antérieur est le muscle le plus puissant de la loge antérieure, du fait de cette circonstance l'équilibre des muscles de la flexion et de ceux de l'extension sera plus facile à obtenir, les péroniers y suffisent.

Le second rôle est le rôle dynamique du triceps dans la marche, le rôle de propulseur. Le triceps dispose en quelque sorte d'une énorme réserve de puissance qu'il n'utilise dans la marche que pendant le bref instant qui termine la deuxième période de double appui. Mais en dehors de cet instant le triceps n'utilise pas sa force, loin de là, pour équilibrer les muscles antérieurs. S'il est possible d'équilibrer ces muscles antérieurs par des transplantations on fera œuvre utile. Mais évidemment plus le nouveau fléchisseur plantaire du pied sera fort, plus il rendra de services, et plus sa fonction se rapprochera de celle du triceps. Chez la malade de l'observation n° 2, quatre ans après l'intervention la récupération fonctionnelle est presque complète. Plusieurs malades peuvent se mettre sur la pointe des pieds ; chez beaucoup d'autres la flexion plantaire du pied n'a pas une force assez considérable pour cela, mais chez aucun il n'y a eu récurrence de la déformation en talus, l'équilibre des forces a donc toujours été suffisant. Cela n'empêche que, plus on pourra utiliser de muscles, et meilleure sera la fonction. Ici encore il faut attacher de l'importance à la mécanothérapie qui est susceptible de développer grandement la force des muscles transplantés, nous y reviendrons.

5° Le retentissement de l'intervention sur le muscle paralysé.

Les détracteurs des transplantations ont souvent dit que celles-ci ne tenaient pas assez compte de la possibilité de récupération des muscles paralysés ; cette récupération pouvant s'observer dix ans après la phase aiguë. Cette possibilité n'est pas niable mais pas très fréquente. Il n'est pas possible, en tout cas, à cause d'elle de laisser un pied se déformer gravement. En réalité les faits habituels sont les suivants : Un malade présente, à la suite d'une polio-myélite, un genou fléchi et une paralysie du quadriceps, au bout de quelques années on institue un genu recurvatum, et l'on est surpris de constater, au bout de quelques semaines, que le quadriceps se contracte de nouveau. Le même phénomène se constate au niveau des muscles antérieurs de la jambe après allongement du tendon d'Achille et guérison de l'équinisme. Tout se passe comme si les quelques fibres musculaires non paralysées qui persistaient dans ces muscles, avaient à fournir un travail trop au-dessus de leur force ; dès lors que ce travail diminue considérablement, elles se contractent et se fortifient. Il reste douteux qu'un triceps puisse, plus de 3 ou 4 ans après la phase aiguë, récupérer une fonction à peu près complète. Que quelques fibres utiles persistent parfois, nous le croyons ; chez l'enfant de l'observation n° 6, la force des muscles du mollet est telle qu'un appoint dû à des fibres tricipitales n'est pas impossible. On doit savoir gré à une méthode, de rendre possible cette récupération qui ne risque pas, à notre sens, d'être trop complète.

6° La suppression fonctionnelle des muscles transplantés.

Avant d'utiliser un muscle dans le but de le greffer pour une nouvelle fonction, il faut envisager sa fonction antérieure et les conséquences de sa suppression.

Vulpinus a essayé souvent de conserver la fonction du muscle utilisé en ne sectionnant pas son tendon mais en le dédoublant, ou en l'anastomosant au tendon du muscle paralysé. Lange s'est contenté souvent, en respectant entièrement le muscle, le tendon et leurs insertions, de réunir par un tendon de soie le corps musculaire à utiliser — en l'occurrence le fléchisseur commun des orteils — au tendon d'Achille. Il est vrai que ceci constituait seulement un complément d'une transplantation effective du long péronier latéral sur le tendon d'Achille. De semblables techniques ne sont pas très séduisantes, cette dualité de fonction d'un muscle ne semble pas mécaniquement possible. Aussi faut-il considérer que les fonctions des muscles utilisés seront supprimées. Le jambier postérieur est adducteur du pied qu'il place en varus. Le court péronier latéral est abducteur du pied qu'il place en valgus. Le long péronier latéral est également abducteur du pied, il agit en outre dans la flexion de la partie interne du pied et maintient la voûte plantaire. Ainsi ces trois muscles utilisables agissent sur les articulations médio-tarsienne et sous-astragaliennne ; nous avons vu qu'il s'agissait là de mouvements accessoires, mouvements d'adaptation du pied à l'inégalité et à l'irrégularité du sol. Lorsque le pied, par suite d'un déséquilibre des forces latérales, tend à se déformer en varus ou en valgus, il est maintenant admis en France que la meilleure intervention, parce que la plus constante dans

ses résultats est l'arthrodèse médio-tarsienne et sous-astragaliennne qui supprime ces mouvements. Il faut donc sans scrupule savoir utiliser les muscles qui les permettent, en vue d'une fonction plus importante : la flexion-extension active de la tibio-tarsienne.

Mais ce faisant, il faut prendre garde que des déformations peuvent survenir, la suppression des forces musculaires doit donc être symétrique, c'est-à-dire que l'utilisation des péroniers doit toujours s'accompagner de celle du jambier postérieur quand celui-ci n'est pas paralysé. On est étonné de voir que cette pratique n'est pas toujours celle des auteurs allemands, il est vrai qu'ils n'utilisent le plus souvent que le long péronier latéral, il est nécessaire alors que le jambier postérieur continue à équilibrer le court péronier, mais on est surpris par la faiblesse de la masse musculaire utilisée. Nous préférons utiliser les trois muscles : le jambier postérieur et les deux péroniers toutes les fois qu'ils sont utilisables, c'est d'ailleurs l'habitude de Gallie et de Putti. Les fléchisseurs des orteils peuvent aussi être utilisés, cinq fois nous avons pris le fléchisseur propre du gros orteil sans qu'aucun trouble ait été observé, il est vraisemblable que les muscles plantaires suffisent à équilibrer l'extenseur propre. Lange déclare que l'emploi du fléchisseur commun des orteils entraîne la déformation des orteils en grappe, c'est peu probable car les interosseux sont seuls fléchisseurs de la première phalange et continuent à équilibrer l'extenseur. Ainsi, plus on pourra utiliser de muscles, et meilleur sera le résultat, tous les muscles rétromalléolaires peuvent être employés.

Lange, lorsqu'il fait ses transplantations, cherche à con-

server la pro-supination du pied en insérant séparément les muscles sur la face interne et sur la face externe du calcaneum. C'est rechercher entre eux un équilibre difficile. Il est plus simple de donner à ces muscles une insertion commune sur la grosse tubérosité calcanéenne. Les articulations sous-astragalienne et médio-tarsienne deviennent alors inutiles, l'expérience nous a montré qu'elles ne subissaient pas de grosses déformations, néanmoins il semble qu'il y ait intérêt pour donner de la stabilité au pied, de les souder par l'arthrodèse. Ceci ne peut se faire théoriquement qu'à l'âge de douze ans environ. Néanmoins, au cours de la transplantation telle que nous la pratiquons, on a sous les yeux la partie postérieure de l'articulation sous-astragalienne, il est bien simple d'y pratiquer, d'un coup de gouge le « pelage » des surfaces articulaires. On ne peut, chez l'enfant trop jeune, être sûr de l'efficacité de cette manœuvre mais il est vraisemblable qu'on obtiendra souvent ainsi l'arthrodèse. Les cas où nous avons agi ainsi chez des enfants de 4 à 6 ans sont trop récents pour que nous puissions juger du résultat obtenu. Même si ce résultat doit être inconstant, étant donnée la simplicité de la manœuvre, nous pensons qu'elle doit être pratiquée. Si l'arthrodèse sous-astragalienne a été réussie par ce moyen, il restera, quelques années plus tard, à pratiquer une arthrodèse médio-tarsienne.

Ainsi le pied sera devenu un organe rigide, solide à qui ne seront conservés, en dehors des légers mouvements de l'articulation de Lisfranc que les mouvements de flexion et d'extension de la tibio-tarsienne.

La suppression fonctionnelle des muscles transplantés

a donc un palliatif : l'arthrodèse. Mais il est de nombreux cas où cette suppression fonctionnelle est souhaitable dès l'abord. Huit fois en effet dans notre statistique, le jambier postérieur était paralysé. Dans de tels cas la déformation en valgus est fatale, il est donc nécessaire de supprimer l'action des péroniers qui en sont responsables. La transplantation des péroniers ne paraît pas discutable dans un tel cas, elle constitue à la fois : le traitement préventif du pied valgus avant l'âge de l'arthrodèse et le traitement curatif du pied talus.

Nous avons pris l'habitude de faire maintenant l'arthrodèse sous-astragaliennne de manière systématique mais ce n'est pas là une manœuvre indispensable, lorsque, en effet, les muscles antérieurs sont puissants ils suffisent à assurer l'équilibre du pied et empêchent tout mouvement de torsion.

METHODES DE TRAITEMENT DU PIED CREUX PARALYTIQUE

Le pied creux est inesthétique et c'est probablement la raison qui a inspiré aux auteurs des interventions osseuses importantes. Mais les troubles fonctionnels dus au cavus lui-même, indépendamment de la paralysie du triceps, sont peu importants, et c'est probablement pour cela que certains auteurs passent sous silence le traitement du cavus paralytique.

A. INTERVENTIONS OSSEUSES

Ce sont : l'opération de Jones et l'opération de Hoffa.

I. Opération de Jones.

Elle traite à 4 semaines d'intervalle le cavus et le talus. Le premier par une résection cunéiforme de la tête de l'astragale et du scaphoïde ; le second par une résection cunéiforme à base postérieure dans la tibio-tarsienne. Jones y adjoint des transplantations tendineuses dont on ne comprend guère l'utilité. Cette intervention mutilante a, paraît-il, un résultat esthétique remarquable mais elle ankylose complètement le pied et doit être rejetée.

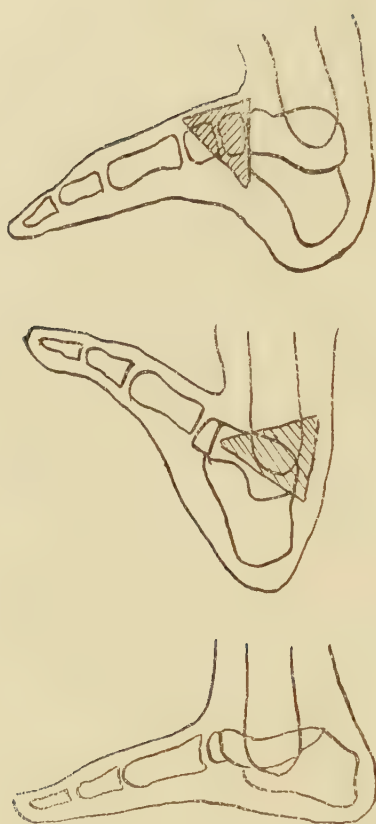


Fig. 15. — Schéma des 2 temps et du résultat final de l'opération de Jones.

II. Opération de Hoffa.

La tubérosité calcanéenne est détachée au ciseau et fixée ensuite en arrière et en haut ; simultanément on pratique un raccourcissement du tendon d'Achille. Vulpius obtient

un résultat analogue au moyen d'une excision cunéiforme du calcanéum. Galeazzi lui aussi a pratiqué cette transplantation de la tubérosité calcanéenne, l'associant à une arthrodèse médio-tarsienne et à l'autoplastie du tendon d'Achille. Ständler et Spitzzy pour éviter la nécrose de la plaie, souvent observée, dans cette intervention, ont reporté l'incision à la plante du pied et abordé le calcanéum après décollement de la peau du talon ; mais alors la suture se fait sous très forte tension.

B. METHODE ORTHOPEDIQUE

En raison des dangers des interventions dirigées contre le cavus, Lange préfère le redressement non sanglant. Après avoir réduit le valgus dans son appareil redresseur, il agit sur le pied par trois lacs. L'un appliqué sur le dos du pied tend à l'abaisser ; un autre passant sous le calcanéum tend à l'attirer en haut et en arrière ; le troisième passant sous l'avant-pied l'attire en haut et en avant (fig. 16). Les efforts ainsi appliqués ne doivent pas être trop considéra-

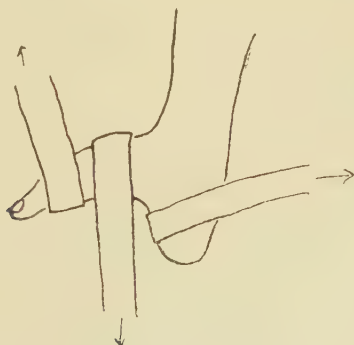


Fig. 16. — Redressement du pied creux d'après Lange.

bles pour ne pas rompre la peau plantaire. Lange déclare obtenir ainsi des redressements les plus souvent incomplets mais suffisants. Le degré de cavus qui persiste n'a ni un aspect inesthétique, ni des conséquences fonctionnelles importantes. Putti redresse également le cavus par manœuvres non sanglantes avant de pratiquer les transplantations.

C. LES TRANSPLANTATIONS TENDINEUSES.

Les transplantations tendineuses n'agissent pas directement sur le cavus mais elles ont contre lui d'abord un rôle préventif, ensuite une action progressive dans le cas de cavus constitué. Le rôle préventif est certain, c'est la suppression de l'action du triceps qui entraîne le cavus, la suppléance du triceps pratiquée assez tôt empêche le cavus de se produire, aussi convient-il de faire ces transplantations avant l'apparition des déformations ou du moins avant qu'elles ne soient devenues irréductibles. C'est-à-dire trois ou quatre ans après la phase aiguë.

Lorsque le cavus est constitué, que peuvent les transplantations ? Il semble d'abord que des transplantations pratiquées sur un calcanéum vertical de pied creux soient absolument illogiques : la longueur du bras de levier sur lequel ont à agir les muscles, ou du moins la composante horizontale de ce bras de levier, est devenue nulle ou presque : et justement sur ce bras de levier réduit on fait agir des muscles de force très inférieure à celle du triceps. Il n'y a là qu'une apparence de raison. C'est qu'en effet dans un pied creux talus le changement d'attitude s'est d'abord produit dans la tibio-tarsienne et l'on peut commencer par récupérer toute l'étendue des mouvements qui s'y sont pro-

duits ; on peut ensuite, en pratiquant l'arthrodèse sous-astragaliennne, gagner encore quelques degrés, et, par ces moyens réunis il a toujours été possible dans nos observations de ramener le calcanéum aux environs de l'horizontale, c'est-à-dire de donner au bras de levier sur lequel agiront les muscles, la longueur optima. A ce moment l'avant-pied est en équinisme très marqué. Il faut que cet équinisme soit considérable pour que la radiographie montre un calcanéum en position sensiblement horizontale ; il s'agit donc d'un faux équinisme.

Cette attitude doit être conservée quand le membre est raccourci.

Le plus souvent il n'en sera pas ainsi, mais il faudra n'agir sur elle qu'avec une grande prudence, très progressivement ; l'enfant ne reprenant la marche qu'avec une chaussure à talon qui la conserve au début. Le talon de la chaussure sera lentement réduit. Une ténotomie de l'aponévrose plantaire permet d'achever le redressement si besoin est.

Chez l'enfant on obtient toujours une guérison presque complète du pied creux par ce moyen. Chez l'adulte il peut ne pas en être ainsi. Le plus souvent pourtant on a pu mettre le calcanéum en position horizontale, il sera alors aisé, dans un temps ultérieur, de pratiquer une résection cunéiforme à base supérieure dans l'interligne médiotarsien, qui guérira cet équinisme de l'avant-pied et par là même le pied creux. Cela se rapproche du premier temps de l'opération de Jones mais il nous semble plus logique de ne faire cette intervention qu'après guérison de la déformation la plus importante : le talus calcanéen.

APPAREILLAGE DU PIED TALUS ET DU PIED CREUX

Il ne faut pas méconnaître l'effet bienfaisant de la chaussure orthopédique sur le pied talus. C'est en effet un palliatif précieux, lorsque le malade, ou ses parents, refusent toute intervention. Elle consiste simplement en une chaussure montante dont le talon déborde vers l'arrière et rétablit artificiellement la saillie talonnière. Cet artifice a été imaginé par Charles Ducroquet et réinventé par Lowet.



Fig. 17. — Chaussure orthopédique pour pied talus.

TECHNIQUE

I. INDICATION OPERATOIRE, PREPARATION DU MALADE

Avant d'intervenir, il faut être absolument certain de la paralysie du triceps et de la valeur des muscles que l'on va utiliser et des antagonistes.

Pour être sûr de la paralysie du triceps un délai de trois ans au moins depuis la phase aiguë paraît indispensable. Certains le trouvent insuffisant ; nous avons dit, à l'étude théorique des transplantations, ce que nous pensions des récupérations tardives, redisons simplement que leur possibilité ne doit pas faire négliger un pied talus et le laisser se déformer progressivement.

Pour être certain de la valeur des muscles utilisables, l'examen clinique est le plus souvent suffisant ; si l'on désire une plus grande certitude, un examen électrique, notamment la recherche de la chronaxie, sera plus précis. Certains auteurs allemands ont l'habitude de découvrir au cours de l'intervention la partie inférieure du muscle à transplanter et de se fier à sa couleur, ou même de l'exciter électriquement. Une telle pratique est bien complexe, nous ne l'avons jamais utilisée.

L'étude des muscles antagonistes a aussi son intérêt : plus ils sont atteints et plus l'équilibre sera facile à obte-

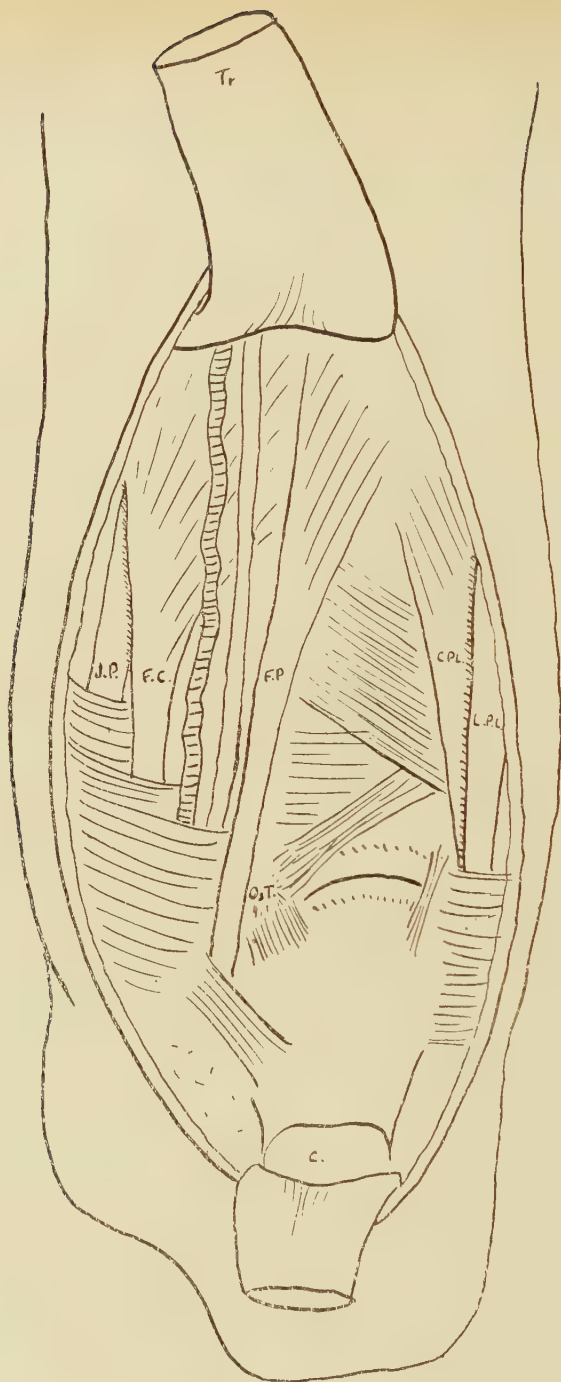


Fig. 18. — Face postérieure du cou de pied,
interligne sous-astragalien.

nir. Il peut être indiqué en cas de paralysie du jambier antérieur, de transplanter les tendons extenseurs sur le deuxième métatarsien en fléchisseurs directs du pied, mais cela ne doit se faire que dans un temps opératoire éloigné du premier.

Il est bon de toujours rechercher le temps de saignement et le temps de coagulation, surtout chez l'enfant ; il n'est pas rare qu'ils soient prolongés et qu'un traitement de huit à quinze jours soit indispensable pour les ramener à la normale.

Le pied est soigneusement préparé par un nettoyage minutieux, des bains répétés, puis un pansement à l'éther ou à l'alcool iodé.

L'anesthésie a toujours été l'anesthésie générale ; il est certain que rien ne s'opposerait chez l'adulte à une rachianesthésie ; par contre l'anesthésie locale ne paraît pas très pratique à utiliser à cause de l'étendue des décollements sous-cutanés.

Nous opérons toujours au pied sous bande d'Esmarch. Elle ne présente aucun inconvénient, quoi qu'on en ait dit, à condition que les vaisseaux rencontrés soient liés au fur et à mesure, le champ opératoire reste ainsi absolument exsangue, on gagne en propreté et en brièveté opératoire. Le garrot ne sera levé qu'après le début de la dessiccation du plâtre.

II. INTERVENTION PROPREMENT DITE

Incision cutanée. — Au début, redoutant le sphacèle de la plaie opératoire, le docteur Ducroquet utilisait deux incisions rétro-malléolaires et latéro-calcanéennes. Elles sont

insuffisantes, ne permettant ni le raccourcissement du tendon d'Achille, ni l'arthrodèse sous-astragaliennne presque toujours associée maintenant à nos transplantations. L'incision la plus pratique est l'incision médiane longue de 15 centimètres environ, descendant jusqu'à la grosse tubérosité du calcanéum afin qu'on puisse dégager celle-ci au cours de l'intervention. Cette incision a entraîné chez la malade de l'observation n° 16 un sphacèle notable des bords de la plaie. Cet incident est resté unique, ce ne fut d'ailleurs qu'un incident qui ne changea en rien le résultat final.

Section du tendon d'Achille. — Elle est faite transversalement, les deux bouts étant rabattus respectivement en haut et en bas.

Recherche et section des tendons à transplanter. — En dehors on a décollé la peau et le tissu sous-cutané jusqu'à la malléole. En arrière de celle-ci, cachés sous un feuillet fibreux, sont les tendons péroniers, cette gaine est incisée sur toute la longueur du champ opératoire. La section des tendons peut se faire par cette incision, elle ne permet pas d'avoir des tendons d'une grande longueur, et l'on peut être gêné ensuite pour leur suture. Il faut donc ou bien introduire dans la gaine un instrument courbe qui permette d'aller les sectionner à distance, ou bien pratiquer une incision d'un centimètre sur la face externe du cuboïde et sectionner par elle les deux tendons péroniers. Les tendons sectionnés sont attirés dans la plaie opératoire : un catgut est noué solidement à l'extrémité de chacun d'eux ; ils sont enveloppés d'une compresse.

Le jambier postérieur est alors recherché à la face pos-

térieure de la malléole interne et sectionné près de ses insertions à hauteur du scaphoïde grâce à une courte incision, et ramené dans le champ opératoire comme les péroniers.

Le fléchisseur propre est trouvé en dehors des vaisseaux tibio-postérieurs et de l'os trigone : on le sectionne aussi bas qu'on le peut. Un cat-gut est noué sur chacun de ces tendons.

L'arthrodèse sous-astragalienn. — Elle est pratiquée à ce moment. Le pied placé en hyperflexion dorsale on découvre facilement, en suivant la face supérieure du calcanéum, l'interligne astragalo-calcanéen ; il est bien exposé ; puis avec la gouge à main de C. Ducroquet les surfaces articulaires sont pelées de leur revêtement cartilagineux. Chez l'adulte la gouge à main n'est pas assez puissante, il faut avoir recours au ciseau.

Insertion des tendons. — Tout d'abord est creusé un tunnel dans la tubérosité calcanéenne près de sa face supérieure et de son extrémité postérieure, l'instrument le plus pratique est la pointe carrée. Le tunnel doit être agrandi pour permettre le passage de tous les tendons, dans ces efforts il faut prendre garde de ne pas rompre le toit du tunnel.

Les tendons y sont alors introduits grâce aux cat-guts noués à leur extrémité. Le pied est mis en équinisme forcé, ce qui correspond à une position horizontale du calcanéum. Une traction est exercée sur les tendons qui sont successivement suturés en anse à eux-mêmes ou deux à deux. Quelques points les solidarisent les uns aux autres et au ten-

don d'Achille qui est reconstitué et raccourci. Nous avons insisté déjà sur l'importance de cette ténoplastie. Les points de suture ne doivent pas enserrer la totalité d'un tendon mais seulement le traverser ; Biesalski recommande aussi pour lui conserver sa vitalité, de ne pas détruire les fins meso-tendons porte-vaisseaux, que l'on voit se tendre quand on les écarte de leur trajet.

Nous n'avons jamais utilisé que le cat-gut dans ces sutures car il est mieux toléré que le lin ou la soie. Les téguments sont suturés par points séparés aux crins de Florence.

Un pansement est mis en place et le plâtre est fait en équinisme forcé de l'avant-pied.

A ce moment seulement on enlève le garrot.

III. SOINS POST-OPERATOIRES

Le plâtre est laissé en place six semaines à deux mois. La marche est commencée avec une chaussure orthopédique maintenant l'avant-pied en équinisme au bout de deux mois et demi à trois mois, dans des barres parallèles d'abord, avec deux cannes ensuite. Un appareil orthopédique en équinisme est porté chaque nuit.

La mobilisation active et passive est entreprise à la même époque, consistant en mouvements légers de flexion et d'extension. Puis lorsque le malade est en confiance et ne souffre plus, on commence la mécanothérapie qui consiste essentiellement en deux types de mouvements : le mouvement de pédale du pied, jambe fixée, et le mouvement de bicyclette, c'est-à-dire abaissement du genou, de la jambe

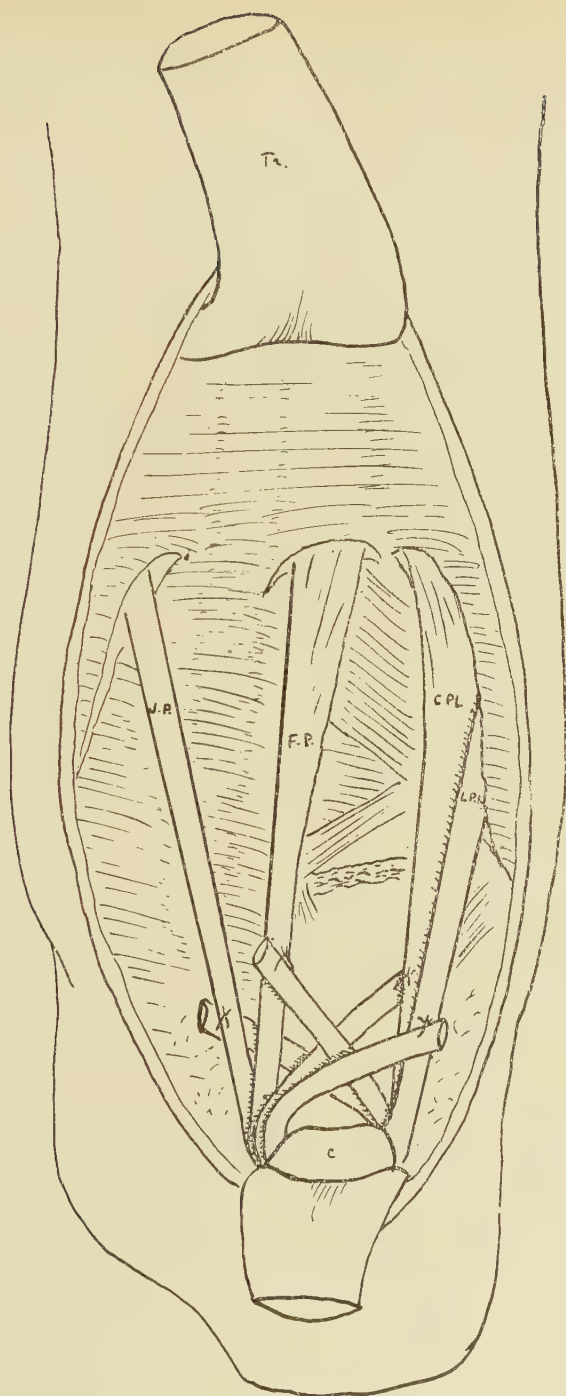


Fig. 19. — Aspect de la région après suture des tendons.

et du pied. La mécano-thérapie réalise dans la succession de ses temps, des temps passifs d'assouplissement, augmentant l'amplitude des mouvements et des temps actifs, de travail musculaire, qui fortifient les muscles transplantés. Une dizaine de séances permettent d'arriver à un résultat très intéressant et de gagner beaucoup de temps sur la rééducation spontanée qui serait beaucoup plus lente.

Un traitement électrique peut être indiqué à condition que la chronaxie des muscles transplantés soit normale, ce qui est la règle.

Progressivement, en un an, par diminutions successives du talon de la chaussure, l'avant-pied est redressé.

L'importance de ces soins post-opératoires ne saurait échapper. Dans le domaine orthopédique plus qu'ailleurs le temps opératoire n'est pas tout, il faut ensuite aider le malade dans la phase de réadaptation dont dépend souvent en grande partie le résultat définitif.

OBSERVATIONS

Obs. I. — Mlle G..., professeur de piano, 27 ans. **Pied creux talus valgus.**

Phase aiguë vers 2 ans et demi.

Vers 6 ans et demi a subi une transplantation de l'extenseur propre du gros orteil sur le premier métatarsien (Ch. Ducroquet).

Pendant 8 à 9 ans porte un appareil limitant le talus.

8 Juillet 1922. Examen : Paralysie du triceps et du jambier antérieur. Pied creux talus et léger valgus.

Le pas est raccourci, la jambe ne peut dépasser la verticale sans que le pied se relève.

Juin 1931. Intervention : section des tendons péroniers au bord externe du pied, du tendon jambier postérieur au bord interne. Insertions respectives de ces tendons sur la tubérosité calcanéenne par des incisions rétromalléolaires.

Octobre 1935. Le pied creux persiste mais il n'y a plus de talus.

Mobilité de 60° environ.

Force des nouveaux extenseurs du pied faible.

Cette personne, professeur de piano, peut utiliser les pédales, ce qui lui a permis, depuis l'intervention, de passer des concours qui jusque-là lui étaient interdits.

Obs. II. — Mademoiselle S..., 42 ans. Pied talus.

Phase aiguë, méconnue, dans la première enfance.

Paralysie isolée du triceps gauche.

Marche sur la tubérosité calcanéenne.

En 1932. Intervention : Les tendons du jambier postérieur et des péroniers sont passés en boucle dans un tunnel horizontal transcalcanéen. La région a été abordée par une incision médiane et le tendon d'Achille sectionné au début de l'intervention a été raccourci à la fin de l'opération.

30 Octobre 1935. Forme et attitude du pied parfaites.

Le mollet est un peu grêle et surtout bas, il a gagné depuis l'intervention 3 centimètres de circonférence.

La mobilité de la tibio-tarsienne est bonne, la marche est aisée, en terrain irrégulier le pied manque de stabilité. A la fin du second double appui le talon se soulève comme dans la marche normale. La course est possible sans difficultés, amenant quelques tiraillements dans le mollet.

Ce résultat absolument remarquable est celui qui incita le docteur Ducroquet à persévérer dans la pratique des transplantations tendineuses pour pied talus. Une restitution ad integrum a été obtenue et elle persiste depuis plus de trois ans.

Obs. III. — T... Jacqueline, 7 ans. Pied talus valgus.

Phase aiguë à un an.

Enfant paraplégique ne marche pas.

Le 8 septembre 1932 à droite : Transplantation des pé-

roniers sur le calcaneum et des deux tendons extenseurs externes sur le tubercule du scaphoïde.

Le 12 janvier 1936 un léger valgus persiste, la mobilité est de 70 degrés ; la force de la flexion plantaire, moyenne. L'enfant marche avec un genu recurvatum bilatéral.

Cette enfant est un cas typique de paraplégique presque complète où le traitement du pied n'est qu'une faible partie de l'ensemble mais il est nécessaire chez ces infirmes où le genou et les hanches présentent un gros déficit moteur, que les pieds constituent un appui solide, nous avons montré l'intérêt de la reconstitution du triceps dans l'institution d'un genu recurvatum. Cette observation en est une illustration, avec un pied talus la marche restait à peu près impossible chez cette enfant, quel que fût le traitement appliqué aux hanches et aux genoux.

Obs. IV. — N... Jean, 8 ans et demi. Pied talus droit.

Phase aiguë en *décembre 1928*, atteinte du membre inférieur droit, durée 15 jours, remarche un mois après.

Le 13 janvier 1933 examen : Hanche : Moyen Fessier, Couturier et Psoas bons. Grand Fessier, Tenseur paralysés.

Genou : Quadriceps paralysé. Patte d'oie et biceps faibles. Genou fléchi de 15 degrés.

Pied : Triceps paralysé.

Jambier postérieur, Péroniers bons.

Pied talus de 45 degrés.

Marche avec salutation.

Le 23 janvier 1933. 1° Institution d'un genu recurvatum.

2° Transplantation du court péronier et du jambier postérieur dans un tunnel calcanéen horizontal.

Le 4 janvier 1935. Bon résultat au niveau du pied.

Le recurvatum s'est progressivement perdu.

Ce malade n'a pu être revu en 1936 et les renseignements sur le résultat fonctionnel sont incomplets.

Obs. V. — B... Fernand, 3 ans. Pied creux talus valgus.

Le 27 mars 1933 transplantation des deux péroniers sur le calcanéum et de l'extenseur propre sur le scaphoïde.

Nous ne pouvons tenir compte de cette observation absolument incomplète. Il ne nous a pas été possible de retrouver trace de l'examen avant l'intervention ni de pouvoir examiner l'enfant récemment.

Obs. VI. — Y... Liliane, 8 ans. Pied talus.

Phase aiguë à 15 mois.

Avril 1933. Examen : Paralysie du triceps et du jambier antérieur. Conservation des péroniers, des fléchisseurs et du jambier postérieur.

Mai 1933. Transplantation du long péronier, des fléchisseurs et du jambier postérieur dans un tunnel calcanéen.

10 Janvier 1936. La forme du pied est bonne au repos, le mollet reste plus grêle que celui du côté opposé.

La mobilité est de 70 degrés environ.

La force est presque équivalente de celle d'un triceps normal.

Lorsque l'enfant est debout il existe un léger degré de pied plat et de valgus ; mais elle se tient sur la pointe des pieds et peut courir.

Chez cette enfant la restitution fonctionnelle est presque

complète, la forme ne l'est pas en position debout, cela semble tenir à l'utilisation du long péronier latéral qui ne maintient plus la concavité plantaire, et à la paralysie du jambier antérieur cause du léger valgus. Il semble donc qu'une double arthrodèse pratiquée dans 3 ou 4 ans améliorera encore cette enfant.

Obs. VII. — Ch..., 18 ans. **Pied creux talus.**

Phase aiguë à 7 ans.

Juillet 1933. Examen : Intervention : transplantation du jambier postérieur et des péroniers sur le calcanéum.

Octobre 1935. Le cavus persiste.

L'équinisme est insuffisant en raison du raccourcissement de 6 centimètres que présente ce malade. La nécessité de cet équinisme restreint les mouvements de la tibio-tarsienne : la fonction est bonne, le talon quitte le sol à la fin du second double appui.

Obs. VIII. — P... Jeanine, 7 ans. **Pied talus.**

Phase aiguë à 2 ans et demi.

Paralysie des 2 jambiers et du triceps.

L'enfant marche sur son talon, sans appui sur l'avant-pied.

Le 30 avril 1934 transplantation des péroniers sur le calcanéum, transplantation de l'extenseur propre sur le premier métatarsien.

Le 4 décembre 1935 la forme est bonne, il n'y a qu'une légère adduction du pied. La mobilité est grande, la force de la flexion plantaire assez faible. La marche sensiblement

normale se fait toutefois sans que le talon quitte le sol à la fin du deuxième double appui.

Chez cette enfant comme chez quelques autres dans la même séance opératoire ont été pratiquées à la fois une transplantation à la face postérieure et une à la face antérieure du membre, cette pratique est critiquable car on ne peut alors qu'immobiliser le pied en position moyenne et non dans la position de relâchement des sutures tendineuses, mais il est souvent difficile de faire admettre aux parents la division des temps opératoires.

Cette enfant est encore un exemple de paralysie du jambier antérieur où l'équilibre est par conséquent facile à assurer avec les seuls péroniers.

Obs. IX. — P... Denise, 10 ans. *Pied talus valgus*.

Phase aiguë à 14 mois en avril 1925, atteinte du membre inférieur droit, remarche au bout de 4 mois.

7 Novembre 1933. Examen : L'extenseur commun, les péroniers sont conservés.

L'extenseur propre, les jambiers antérieur et postérieur, le triceps sont paralysés.

Les muscles du genou sont parésiés.

A la hanche : le moyen fessier et le tenseur sont paralysés, les autres muscles sont parésiés.

Le raccourcissement est de 3 centimètres.

La marche se fait sur le bord interne du pied avec salutation et inclinaison latérale du tronc.

Juin 1934 : Transplantation des péroniers sur le calcaneum et des extenseurs extrêmes sur le 2° métatarsien. Arthrodèse sous-astragalienne postérieure.

22 Mai 1935. Bon résultat morphologique et fonctionnel. L'examen électrique pratiqué par le docteur Duhem a montré que les muscles transplantés se contractaient normalement.

Obs. X. — M... Simone, 20 ans. Pied creux talus droit.

Phase aiguë à 15 ans (août 1929), remarche 8 mois après avec des béquilles.

Juillet 1934. Examen : Pied gauche : paralysie du jambier postérieur.

Pied droit : paralysie du triceps pied talus.

Genou gauche : paralysie du quadriceps et de la patte d'oie.

Genou droit : quadriceps de valeur $1/4$, patte d'oie et biceps de valeur $1/10$ de la normale.

Hanche gauche : paralysie du psoas et du grand fessier.

Hanche droite : paralysie du couturier, parésie du grand et du moyen fessier.

20 Février 1935. Transplantation des 2 péroniers, du jambier postérieur et des fléchisseurs propre et commun, à droite.

A la suite de cette intervention un sphacèle de la cicatrice se produisit, de la dimension d'une pièce de deux francs et mettant les tendons à nu. La cicatrisation se fit progressivement et le résultat n'en a pas été compromis.

Dans le même temps institution d'un genu recurvatum bilatéral.

6 Novembre 1935. La malade marche maintenant sans canne.

14 Décembre 1935. La forme du pied est satisfaisante.

La force d'extension du pied est excellente.

La mobilité est de 50 degrés environ.

Voilà encore un exemple de gros déficit dans la musculature du membre inférieur, le traitement du pied associé à celui des genoux a permis la marche.

Obs. XI. — J... Jacques, 7 ans et demi. Pied creux talus gauche.

Phase aiguë à 4 ans et demi en 1931.

Décembre 1934. Paralysie du triceps et du jambier postérieur.

21 Janvier 1935. Transplantation des péroniers latéraux sur le calcanéum.

23 Octobre 1935. Attitude excellente.

Marche bien, mais sans soulever le talon ; ne tord pas son pied, mobilité bonne ; tendance à l'affaissement de la voûte.

Là encore il faut noter l'affaissement de la voûte plantaire, c'est en quelque sorte un excès dans la cure du pied creux ; il sera peut-être indiqué ultérieurement de pratiquer une double arthrodèse.

Obs. XII. — G... Pierre, 4 ans. Pied creux talus gauche.

Phase aiguë à 17 mois, remarche à 2 ans, sur son talon.

Décembre 1934. Examen : paralysie du triceps.

Quadriceps et moyen fessier faibles.

22 Février 1935. Transplantation du jambier postérieur du fléchisseur propre et des péroniers sur le calcanéum.

15 Mars 1935. Botte de nuit en équinisme.

12 Avril 1935. Chaussure à talon de 2 cm. 5.

4 Décembre 1935. La forme du pied est bonne, la voûte plantaire conservée ; la force et la mobilité sont excellentes ; la marche se fait avec appui sur le bord externe du pied. La chronaxie des muscles transplantés est normale (chronaxie d'élimination 2 microfarads).

Planche I.



G... Pierre, 4 ans. — Obs. XII.

Avant l'intervention.

8 mois après l'intervention.

Obs. XIII. — P... Michel, 10 ans. Pied talus droit.

2 Février 1935. Paralysie du triceps et du jambier antérieur.

11 Février 1935. 1° Transplantation du jambier postérieur et des deux péroniers sur le calcanéum.

2° Transplantation de l'extenseur propre sur le premier métatarsien.

22 Novembre 1935. Très bon résultat.

L'éloignement de cet enfant, qui habite à 300 kilomètres de Paris, ne nous a pas permis de le revoir nous-même.

Obs. XIV. — S... Bernard, 13 ans. **Pied creux talus gauche.**

Phase aiguë à 4 ans.

6 Mai 1935. 1° Transplantation des péroniers et du jambier postérieur sur le calcanéum.

2° Arthrodèse sous-astragaliennne postérieure.

3° Ténotomie de l'aponévrose plantaire.

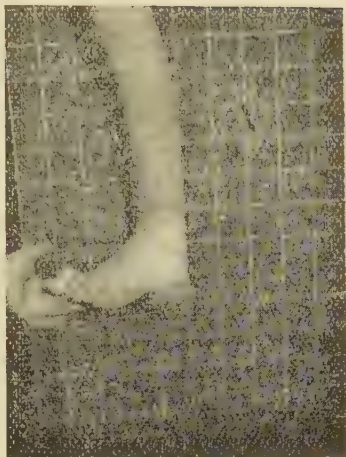
10 Octobre 1935. L'attitude est bonne, un léger équinisme persiste, volontairement entretenu par une chaussure à talon que l'on doit progressivement diminuer. La mobilité et la force musculaire sont satisfaisantes. Les photographies que nous publions montrent que la saillie talonnière postérieure est retrouvée et que le cavus a tendance à décroître, il est vraisemblable qu'il disparaîtra complètement par la suppression progressive de l'équinisme de l'avant-pied.

Obs. XV. — Gu... Eliane, 9 ans et demi. **Pied creux talus valgus.**

Phase aiguë à 2 ans.

Examen en *avril 1935* : Pied gauche : triceps et jambiers paralysés, extenseurs et péroniers faibles.

Planche II.



Avant l'intervention.



5 mois après l'intervention.
S. Bernard, 14 ans. — Obs. XIV.

Genou : quadriceps faible.

Hanche : paralysie du tenseur.

Raccourcissement de 3 centimètres.

27 Mai 1935. Transplantation des péroniers sur le calcanéum.

11 Octobre 1935. Bon résultat fonctionnel.

L'enfant habitant la Bretagne n'a pu être revue récemment.

Obs. XVI. — E... Pierre, 10 ans. Pied creux valgus gauche.

Phase aiguë à 6 ans, durée 2 mois.

10 Juin 1935. Examen : pied gauche : extenseurs conservés. Péroniers latéraux conservés. Tous les autres muscles sont paralysés.

19 Juin 1935. Transplantation des extenseurs sur la partie moyenne du pied (le 2^e métatarsien) et des péroniers sur le calcanéum. Arthrodèse sous-astragaliennne postérieure.

3 Octobre 1935. Il n'y a pas d'affaissement de la voûte mais le pied creux est guéri. Les photographies publiées montrent la stabilité du pied dans le sens transversal obtenue par l'arthrodèse sous-astragaliennne, il est en outre intéressant de constater que les péroniers ont une force suffisante pour permettre à l'enfant de se tenir sur la pointe du pied avec une aide légère.

Planche III.



Avant l'intervention.



4 mois après l'intervention.
E. Pierre: — Obs. XVI.

Obs. XVII. — Ch... Pierre, 14 ans. Pied creux droit.

Phase aiguë à 14 mois, en 1922 atteinte du membre inférieur droit, l'enfant remarche à 2 ans.

Juin 1935. Examen : Pied droit : Extenseur commun et péroniers faibles. Fléchisseurs des orteils conservés. Tous les autres muscles sont paralysés.

Genou droit : quadriceps paralysé. Fléchisseurs faibles. Genou fléchi.

Hanche : Paralysie du tenseur et du couturier.

La marche se fait avec salutation.

26 Juin 1935. 1° Transplantation des fléchisseurs et des péroniers sur le calcanéum.

2° Arthrodèse médio-tarsienne et sous-astragalienn.

3° Institution d'un léger degré de genu recurvatum.

27 Août. Marche sans appareil.

Cette observation est intéressante à un double titre :

1° Du point de vue clinique, par suite de la faiblesse des muscles de la loge antérieure il ne présentait pas de pied talus, mais l'action des fléchisseurs conservés et du long péronier, et sans doute aussi des courts fléchisseurs plantaires était responsable du pied creux.

2° Du point de vue thérapeutique : dans un tel cas une arthrorise eût été parfaitement illogique, ce qui importait essentiellement c'était l'arthrodèse sous-astragalienn et médio-tarsienne, il était en outre logique de chercher à mieux utiliser les fléchisseurs des orteils et les péroniers en les transformant en extenseurs du pied. La faiblesse des fléchisseurs dorsaux rendait l'équilibre certain.

Planche IV.



Avant l'intervention.



3 mois après l'intervention.

B... Denise. — Obs. XVIII.

Obs. XVIII. — B... Denise, 11 ans et demi. **Pied creux talus.**

Phase aiguë à 3 ans.

Octobre 1935. Examen : Triceps et jambier postérieur paralysés. Péroniers latéraux et Fléchisseurs conservés.

L'enfant marche sur son talon.

16 Octobre 1935. Transplantation des péroniers latéraux et arthrodèse sous-astragalienne postérieure.

8 Janvier 1936. Marche avec une chaussure à talon maintenant l'équinisme.

Les photographies pratiquées le 13 février, un mois après le début de la marche, montrent une diminution très nette du cavus.

Obs. XIX. — J... Jean, 4 ans. **Pied creux talus gauche.**

Phase aiguë en août 1933.

5 Novembre 1934. Examen : paralysie subtotale du membre inférieur gauche.

Pied : jambier antérieur et triceps paralysés.

Genou et hanche : paralysie totale.

18 Novembre 1935. Transplantation des péroniers, du jambier postérieur et du fléchisseur propre sur le calcaneum et arthrodèse sous-astragalienne postérieure.

10 Janvier 1936. L'enfant va commencer à marcher avec une chaussure lui conservant 30 degrés d'équinisme de l'avant-pied.

La force des extenseurs du pied est bonne, il est trop tôt pour apprécier la mobilité articulaire.

Planche V.



Avant l'intervention.



*2 mois après l'intervention.
J... Jean, 4 ans. — Obs. XIX.*

Obs. XX. — Ch..., 4 ans. **Pied creux talus.**

Phase aiguë à 1 an.

15 Janvier 1936. Examen : paralysie du triceps et du jambier antérieur.

17 Janvier 1936. Transplantation du jambier postérieur, de l'extenseur propre et des péroniers sur le calcanéum et arthrodèse sous-astragaliennne postérieure.

En cours de traitement.

Obs. XXI. — D... Josiane, 12 ans. **Pied creux talus valgus.**

Phase aiguë à 6 mois, atteinte des deux membres inférieurs.

Décembre 1928. Examen : à droite paralysie totale, pied varus équin. A gauche paralysie totale sauf les péroniers, le jambier postérieur, les extenseurs propre et commun, pied talus creux.

Genoux fléchis de 30 degrés.

Hanches fléchies de 30 degrés.

Décembre 1928. Recurvatum des deux genoux.

26 Février 1936. 1° Transplantation du jambier postérieur, des péroniers et du fléchisseur propre sur le calcanéum et arthrodèse sous-astragaliennne postérieure à gauche.

2° Arthrodèse sous-astragaliennne et médio-tardienne à droite.

En cours de traitement.

STATISTIQUE

Un coup d'œil d'ensemble sur les observations qui précèdent montre que les muscles utilisés ont été les suivants :

Péroniers seuls : 8 fois.

Péroniers et jambier postérieur : 7 fois.

Péroniers et fléchisseurs : 1 fois.

Péroniers, jambier postérieur et fléchisseur propre : 5 fois.

L'Arthrodèse sous-astragaliennne postérieure a été associée aux transplantations dans les six derniers cas et en outre dans les observations 9 et 14. Dans l'observation 17 on a pratiqué en outre l'arthrodèse médio-tarsienne.

Les résultats ont été constamment favorables, ils semblent supérieurs à ceux que pourraient donner des interventions osseuses. Les 12 derniers cas ont été opérés au cours de 1935 et par conséquent sont un peu trop récents pour avoir la valeur de résultats définitifs, mais les 9 premiers remontent à plus de dix-huit mois et les plus anciens à 4 et 5 ans. Il nous est permis d'espérer que les cas récents seront aussi favorables que les anciens.

CONCLUSIONS

1° Les transplantations tendineuses sont fréquemment utilisées en Allemagne dans le traitement des séquelles de poliomyélite, elles sont peu utilisées en France.

2° Les mouvements essentiels de la marche sont au niveau du pied, les mouvements de flexion et d'extension de l'articulation tibio-tarsienne, la paralysie du triceps les trouble gravement en supprimant leur agent le plus puissant et en provoquant des déformations : le pied talus et le pied creux talus.

3° Les mouvements des articulations sous-astragalienne et médio-tarsienne sont secondaires et peuvent facilement être supprimés par l'arthrodèse, les muscles qui les provoquent peuvent donc, sans conséquences graves, être utilisés en vue d'une fonction plus importante, l'extension active du pied.

4° En particulier, la paralysie des muscles jambiers est une indication indiscutable de la transplantation des péroniers sur le calcanéum.

5° La meilleure des interventions osseuses pour pied talus est l'arthrorise antérieure ; elle ne peut agir qu'à la condition de limiter les mouvements de la tibio-tarsienne.

6° Les transplantations tendineuses donnent des résultats supérieurs aux interventions osseuses, quand elles sont

possibles et à condition d'être effectuées suivant une technique minutieuse comportant l'insertion osseuse des tendons transplantés.

7° La correction du pied creux ne peut être obtenue en un temps opératoire que par des interventions dont la gravité n'est pas proportionnée aux troubles fonctionnels du pied creux. La réduction progressive, que permettent les transplantations tendineuses, donne un résultat fonctionnellement meilleur. Lorsqu'elle se montre insuffisante, il est possible de la compléter par une résection cunéiforme pratiquée ultérieurement dans l'interligne médio-tarsien.

Vu, le Doyen :

G. ROUSSY

Vu, le Président de Thèse :

MATHIEU

Vu et permis d'imprimer :

Le recteur de l'Académie de Paris

CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLISON. — The results obtained by implantation of silk tendons in the residual paralysis of poliomyelitis (*Am. J. ortop. surg.* Phila. 1912).
- ARCHANGELSKAYA. — Sur la transplantation tendineuse. (Lausanne 1901).
- AUFFRET. — Transplantation tendineuse dans le traitement de la paralysie infantile du membre inférieur. (Thèse Paris 1905).
- BAKRADGE. — Traitement chirurgical du pied bot paralytique. (Thèse Paris 1898).
- BASTOS-ANSART. — Factores de exilo y de fracasso en las transplantaciones tendinosas. (*Bob. y Trab. de la soc. de cir.* Buenos Ayres 1934).
- BERGER et BANZET. — Chirurgie orthopédique T. III du Traité de chirurgie de Berger et Hartmann. Paris 1904.
- BIDOU. — Considérations sur le traitement des séquelles paralytiques de la poliomyélite (*Le Bulletin Médical*, 18 juillet 1931).
- BIESALSKI u. MAYER. — Die physiologische Sehnenverpflanzung.
- BLANCHON. — Paralysie infantile des membres inférieurs. Transplantations tendineuses (Thèse Paris 1925).
- BOORSTEIN S. W. — Tendon transplantation in anterior poliomyelitis (*Med. rev.* N. Y. 1919).
- BOPPE. — La transplantation tendineuse dans le traitement chirurgical des pieds bots paralytiques consécutifs à la poliomyélite (*Journal de Méd. et Chir. pratiques*, 10 juin '935).

- BRISARD. — Traitement du pied talus par l'arthrorise antérieure (Thèse Paris 1931).
- BROCA. — Congrès de Rouen 1904.
- CAMERA. — L'arthrorise antérieure de la tibio-tarsienne (*Arch. di ortopedia* 1926. T. XLII, p. 80-89).
- CAMERA. — Una rapida scorsa attraverso i criteri da me sefiette nel trattamento dei postumi della paralisi infantile (*Arch. di ortopedia* 1932. T. XLVIII, p. 569-581).
- CODIVILLA. — De l'importance de la transplantation des tendons (*Revue d'orthopédie* n° 5, 1900).
- DELCHF. — Un nouveau cas de transplantation tendineuse (*Le scalpel*, 15 juillet 1933).
- DUCHENNE DE BOULOGNE. — Physiologie des mouvements (Paris, 1867).
- DUCROQUET Ch. — Examen clinique de la musculature du membre inférieur dans la paralysie infantile (*Presse Médicale*, 3 avril 1909).
- DUCROQUET Ch. — Le pied creux paralytique (*Presse Médicale* 1911).
- DUCROQUET et LAUNAY. — Paralysie infantile des muscles du pied, son traitement par l'arthrodèse partielle (*Presse Médicale* 1909, p. 465).
- DUCROQUET R. — Pied talus par paralysie du triceps. Transplantation des péroniers et du jambier postérieur (*Semaine des hôpitaux de Paris*, 31 mai 1932).
- DUMONT. — Contribution à l'étude du traitement des pieds bots de la paralysie infantile par l'opération de Ducroquet-Lannay (Thèse de Montpellier 1925).
- ERLACHER. — Die Technik des orthopädischen Eingriff.
- FREIBERG. — Tendon transplantation in infantile paralysis (*Lancet clinic Cincin.* 1916, 176-181).
- GALEAZZI. — *Zeitschrift für orthopädische Chirurgie* XXVIII.
- GAUGELE. — Traitement opératoire du pied creux. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 16 août 1924).

- GILL A. G. — End results in the operative procedures for infantile paralysis with special reference to tender transplantation at the wiedener training school for crippled children (*J. orthop. surg.* 1921, 677-689).
- HALLOPEAU. — Résultat éloigné d'une anastomose tendineuse pour paralysie infantile (*Bull. soc. de pédiatrie*, déc. 1922).
- HENDERSON. — Reconstructive surgery in paralytic deformities of lowes leg. (*J. Bone Joint Surgery*, octobre 1929).
- HOFFA. — Congrès de Chirurgie (Paris 1907).
- JONES Robert. — Congrès de Chirurgie (Paris 1907).
- KIRMISSON et GAUDIER. — Rapports du Congrès de chirurgie (Paris 1907).
- LANCE. — Orthopédie. in *Traité de médecine de Sergent-Ribadeau Dumas et Barbonneix*.
- LANCE. — La marche sans appareil dans la paralysie complète du membre inférieur (*Monde Médical*, nov. 1923).
- LANGE. — Die epidemische Kinderlähmung (Münich 1930).
- LANGE. — Société de chirurgie (19 février 1932).
- LAROYENNE. — Revue d'orthopédie (Nov. 1923).
- MASSON et ROQUEJOFFRE. — Traitement chirurgical des pieds bots de la paralysie infantile (*Gazette Médicale de France*, 1933).
- MATHIEU. — Pied bot valgus paralytique avec pied creux (*Bulletins de la Société de Chirurgie*, 1924).
- MATHIEU. — Leçon inaugurale de la chaire de Chirurgie orthopédique de l'adulte, 1932.
- MATHIEU. — L'arthrodèse médio-tarsienne et sous-astragalienne (*Bulletins de la Soc. de Chir.* 1932).
- MICHEL. — Restauration fonctionnelle chez une paralytique marcheuse « à quatre pattes » (Société nationale de médecine, 23 janvier 1933).
- MOORE J. W. — Surgical treatment of infantile paralysis with a report of cases of tendon transplantation and arthrodesis (*M. J.*, N. Y. 1914).

- MURPHY J. B. — Infantile paralysis. Tendon transference (*Surg. clin. Phila.* 1916, 333-344).
- NASTRUCI. — Gli esiti lontani de la cura chirurgica della paralisi infantile (*Berg. Tip. Orga Maschile*, 1928).
- NICOD. — Le traitement orthopédique de la paralysie infantile (*Concours médical*, 22 avril 1928).
- NOVÉ-JOSSERAND. — Précis d'orthopédie. Paris 1905.
- NOVÉ-JOSSERAND. — Arthrorise du pied (*Journal of joint surgery*, mars 1928).
- OLLERENSCHAW. — Le traitement chirurgical du pied bot paralytique (*British Medical Journal*, 1926, p. 524).
- OMBREDANNE. — Précis de chirurgie infantile, Paris 1933.
- OMBREDANNE. — Les arthrodèses du pied (Rapport au congrès d'orthopédie de Strasbourg, octobre 1921).
- PAPIN. — La marche sans appareil dans la paralysie complète du membre inférieur (*Gaz. hebd. des Sc. Méd. de Bordeaux*, 26 juillet 1925).
- PUTTL. — Rapports statiques entre le pied et le genou dans le membre paralytique (*La Chirurgia degli Organi di Movimento*, 1922, p. 125).
- ROCHARD. — Pied bot talus paralytique (*Revue d'orthopédie*, 1890).
- RYERSON E. W. — Surgical and economic problems of infantile paralysis (*Illinois M. J.*, 1931, 234).
- SAXL. — Redressement et transplantation tendineuse en un seul temps (*Zeitschrift für orthopädische chirurgie*, 15 octobre 1926).
- SCHERB. — La transplantation tendineuse dans les paralysies de la poliomyélite, étude biologique et technique (*Zeitschrift für orthopädische chirurgie*, 10 juin 1934).
- SPITZY. — Communications au XXII^e congrès de la société italienne d'orthopédie, 1932.
- TAYLOR R. T. — Infantile paralysis its treatment with special reference to an original method of tendon transplantation (*N. York M. J.*, 1916, 193-200).

THOMSON de Lincoln. — Etude comparative sur la valeur des différentes opérations pratiquées dans le traitement de la paralysie infantile du membre inférieur (*The Journal of Bone and Joint Surgery*, 3 juillet 1924).

VULPIUS. — Traitement de la paralysie infantile, Paris 1913.

WILLIAMSON G. A. — Transplantation of tendons with stabilization of paralytic talipes (*Surg. gynec. and obst.* juin 1932, 953-963).

ZAPPERT JULIUS. — Kinderlähmung (Berlin 1933).

ZIMMERMANN B. F. — Tendon transplantation in talipes (*Am. J. Surg. N. Y.* 1913, 297-299).

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	11
Historique	14
Physiologie	18
Etude clinique et physiopathologique du pied talus et du pied creux	27
Méthodes de traitement du pied talus	38
Méthodes de traitement du pied creux	59
Appareillage du pied talus	64
Technique opératoire	65
Observations	73
Conclusions	92
Bibliographie	94
